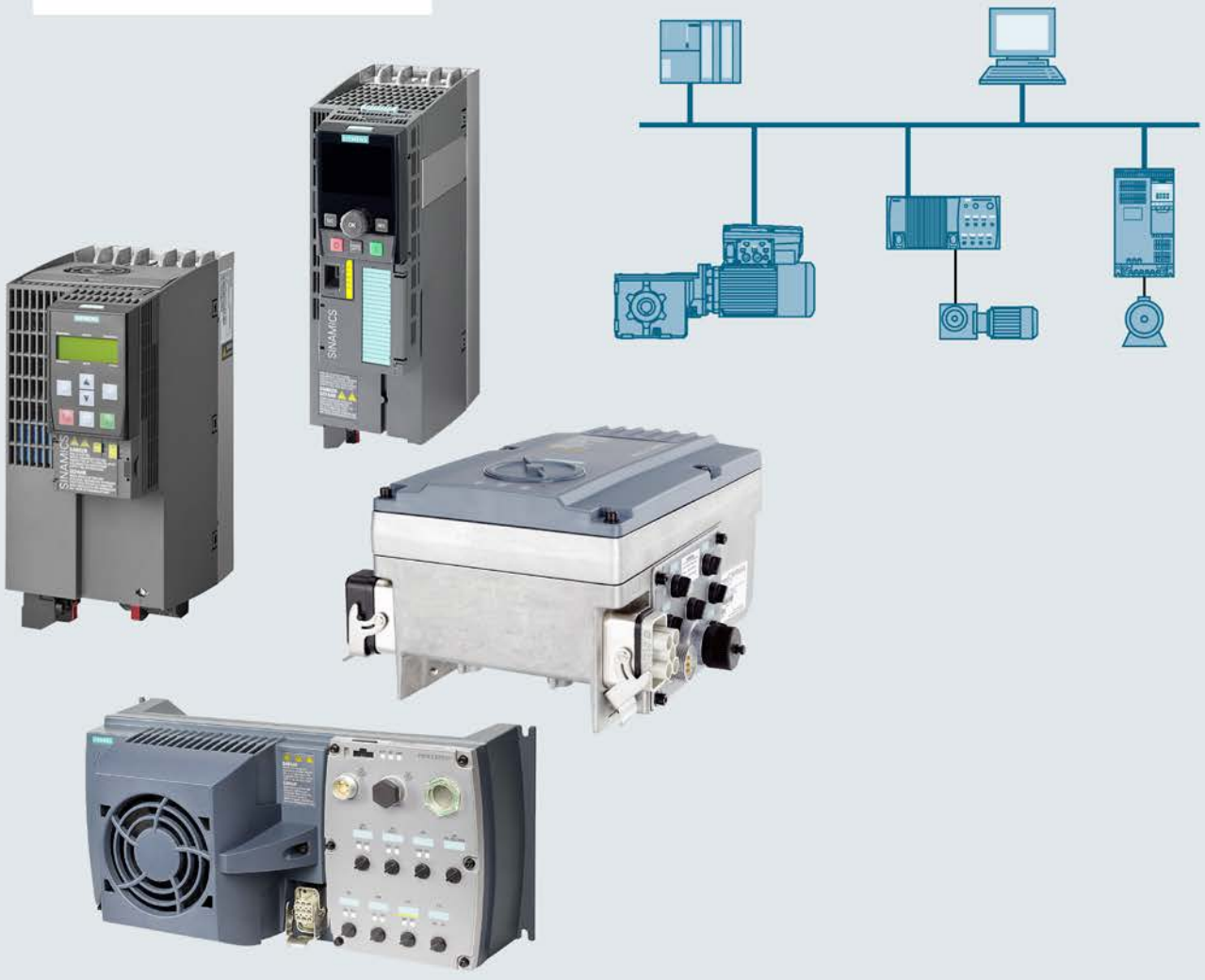
SIEMENS



SINAMICS

Umrichter SINAMICS G110M, G120, G120P, G120C, G120D

Feldbussysteme

Funktionshandbuch

Ausgabe 04/2015

Answers for industry.

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G120, G120P, G120C, G120D, G110M Feldbusse

Funktionshandbuch

Grundlegende Sicherheitshinweise 1

Einleitung 2

Kommunikation über PROFIBUS und PROFINET 3

Kommunikation über EtherNet/IP 4

Kommunikation über RS485 5

Kommunikation über CANopen 6

Kommunikation über AS-i - nur für G110M 7

Anhang A

Ausgabe 04/2015, Firmware V4.7.3

04/2015, FW V4.7.3

A5E34229197A AB

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

⚠GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠VORSICHT
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

⚠WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Siemens AG
Division Digital Factory
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

A5E34229197A AB
℗ 05/2015 Änderungen vorbehalten

Copyright © Siemens AG 2014 - 2015.
Alle Rechte vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlegende Sicherheitshinweise 9

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 9

1.2 Industrial Security 10

2 Einleitung 11

2.1 Verwendete Ethernet- und PROFINET-Protokolle 12

3 Kommunikation über PROFIBUS und PROFINET 15

3.1 PROFIdrive-Profil 15
3.1.1 Zyklische Kommunikation 15
3.1.1.1 Belegung der Steuer- und Zustandswörter 19
3.1.1.2 NAMUR Meldewort 27
3.1.1.3 Steuer- und Zustandswort Geber 28
3.1.1.4 Lageistwert des Gebers 30
3.1.1.5 Telegramme erweitern und Signal-Verschaltung ändern 32
3.1.1.6 Datenstruktur des Parameterkanals 34
3.1.1.7 Querverkehr 40
3.1.2 Azyklische Kommunikation 41
3.1.3 Diagnosekanäle 46
3.1.3.1 Diagnose mit PROFINET 46
3.1.3.2 Diagnose mit PROFIBUS 48

3.2 Identifikation & Maintenance Daten (I&M) 52

3.3 S7-Kommunikation 53
3.3.1 Direkter Zugriff auf einen SINAMICS-G120-Umrichter mit einem SIMATIC-Panel 53

3.4 Kommunikation über PROFINET 57
3.4.1 Umrichter mit PROFINET-Schnittstelle 59
3.4.2 Umrichter in PROFINET integrieren 60
3.4.3 PROFINET IO-Betrieb 61
3.4.3.1 Was brauchen Sie für die Kommunikation über PROFINET? 61
3.4.3.2 Kommunikation zur Steuerung konfigurieren 61
3.4.3.3 GSDML installieren 63
3.4.3.4 Diagnose über die Steuerung aktivieren 63
3.4.4 PROFIenergy 63
3.4.4.1 Allgemeines Verhalten des Umrichters im PROFIenergy-Energiesparmodus 64
3.4.4.2 Unterstützte PROFIenergy-Energiesparmodi 64
3.4.4.3 Einstellungen und Anzeigen für PROFIenergy im Umrichter 65
3.4.4.4 Steuerbefehle und Statusabfragen 66
3.4.5 Der Umrichter als Ethernet-Teilnehmer 68

3.5 Kommunikation über PROFIBUS 70
3.5.1 Umrichter mit PROFIBUS-Schnittstelle 71
3.5.2 Was brauchen Sie für die Kommunikation über PROFIBUS? 72
3.5.3 Umrichter in PROFIBUS integrieren 73
3.5.4 Kommunikation zur Steuerung konfigurieren 73

3.5.4.1 Konfigurieren der Kommunikation mit einer SIMATIC S7-Steuerung ... 73
3.5.4.2 Konfigurieren der Kommunikation mit einer Fremdsteuerung ... 74
3.5.4.3 GSD installieren ... 74
3.5.5 Adresse einstellen ... 75
3.6 Telegramm wählen ... 76
4 Kommunikation über EtherNet/IP ... 77
4.1 Umrichter mit EtherNet/IP-Schnittstelle ... 77
4.2 Umrichter an EtherNet/IP anschließen ... 80
4.3 Was brauchen Sie für die Kommunikation über EtherNet/IP? ... 81
4.4 Kommunikation über EtherNet/IP konfigurieren ... 81
4.4.1 Kommunikationseinstellungen ... 82
4.4.2 Besonderheiten, wenn Sie das ODVA AC/DC Drive-Profil nutzen ... 82
4.5 Unterstützte Objekte ... 84
4.5.1 Unterstützte ODVA AC/DC Assemblies ... 98
4.6 Generisches I/O-Modul erzeugen ... 99
4.7 Der Umrichter als Ethernet-Teilnehmer ... 100
5 Kommunikation über RS485 ... 103
5.1 Umrichter mit RS485-Schnittstelle ... 104
5.2 Umrichter über die RS485-Schnittstelle in ein Bus-System integrieren ... 106
5.3 Kommunikation über USS ... 107
5.3.1 Grundeinstellungen für die Kommunikation ... 107
5.3.1.1 Adresse einstellen ... 108
5.3.1.2 Parameter zum Einstellen der Kommunikation über USS ... 109
5.3.2 Telegrammstruktur ... 110
5.3.3 Nutzdatenbereich des USS-Telegramms ... 111
5.3.4 USS-Parameterkanal ... 112
5.3.4.1 Telegrammbeispiele, Länge des Parameterkanals = 4 ... 115
5.3.5 USS-Prozessdatenkanal (PZD) ... 117
5.3.6 Telegramm-Überwachung ... 118
5.4 Kommunikation über Modbus RTU ... 120
5.4.1 Grundeinstellungen für die Kommunikation ... 120
5.4.1.1 Adresse einstellen ... 121
5.4.1.2 Parameter zum Einstellen der Kommunikation über Modbus RTU ... 122
5.4.2 Modbus-RTU-Telegramm ... 124
5.4.3 Baudraten und Mapping-Tabellen ... 125
5.4.4 Azyklische Kommunikation über Modbus RTU ... 129
5.4.5 Schreib- und Lesezugriff über Function Codes ... 130
5.4.6 Parameter azyklisch lesen und schreiben über FC 16 ... 132
5.4.6.1 Parameter lesen ... 133
5.4.6.2 Parameter schreiben ... 134
5.4.7 Ablauf der Kommunikation ... 135
5.5 Kommunikation über BACnet MS/TP - nur CU230P-2 HVAC / BT ... 137
5.5.1 Grundeinstellungen für die Kommunikation ... 138
5.5.1.1 Parameter zum Einstellen der Kommunikation über BACnet ... 140
5.5.2 Unterstützte Dienste und Objekte ... 142

5.5.3 Azyklische Kommunikation (Allgemeiner Parameterzugriff) über BACnet 150
5.6 Kommunikation über P1 - nur CU230P-2 HVAC 153
6 Kommunikation über CANopen 159
6.1 Netzwerkmanagement (NMT-Service) 162
6.2 SDO-Dienste 165
6.2.1 Über SDO auf SINAMICS-Parameter zugreifen 166
6.2.2 Über SDO auf PZD-Objekte zugreifen 167
6.3 PDO-Dienste 169
6.3.1 Predefined Connection Set 172
6.3.2 Freies PDO-Mapping 173
6.3.3 Objekte aus Empfangs- und Sendepuffer verschalten 175
6.3.4 Freies PDO-Mapping am Beispiel von Stromistwert und Momentengrenze 177
6.4 CANopen-Betriebsarten 179
6.5 RAM nach ROM über das CANopen Objekt 1010 181
6.6 Objektverzeichnisse 182
6.6.1 Allgemeine Objekte des Kommunikationsprofils CiA 301 182
6.6.2 Freie Objekte 191
6.6.3 Objekte des Antriebsprofils CiA 402 192
6.7 Umrichter in CANopen integrieren 194
6.7.1 Umrichter am CAN-Bus anschließen 194
6.7.2 Node ID und Baudrate einstellen 195
6.7.3 Überwachung der Kommunikation einstellen 196
6.8 Fehlerdiagnose 198
7 Kommunikation über AS-i - nur für G110M 201
7.1 Adresse einstellen 202
7.2 Single-Slave-Modus 204
7.3 Dual Slave Modus 206
7.4 Zuordnungstabellen 209
7.5 Zyklische und azyklische Kommunikation über CTT2 211
7.5.1 Zyklische Kommunikation 212
7.5.2 Azyklische Kommunikation - Standard 213
7.5.3 Azyklische Kommunikation - Herstellerspezifisch 213
A Anhang 215
A.1 Kommunikation mit STEP7 215
A.1.1 PROFIBUS-Kommunikation konfigurieren 215
A.1.1.1 STEP 7 Projekt und Netzwerk erzeugen 215
A.1.1.2 Umrichter ins Projekt einfügen 216
A.1.2 PROFINET-Kommunikation konfigurieren 219
A.1.2.1 Steuerung und Umrichter in HW-Konfig projektieren 219
A.1.2.2 Diagnosemeldungen über STEP 7 aktivieren 222
A.1.2.3 Mit STARTER über STEP 7 auf den Umrichter zugreifen 223
A.1.3 STEP 7 Programmbeispiele 226
A.1.3.1 Zyklische Kommunikation über Standardtelegramm 1 mit PROFIBUS oder PROFINET 227

A.1.3.2 Zyklische Kommunikation mit Standardtelegramm 1 über PROFIBUS DP mit Querverkehr ... 228
A.1.3.3 Azyklische Kommunikation über DS47 mit PROFIBUS oder PROFINET ... 231
A.2 Weitere Handbücher für Ihren Umrichter ... 235
A.3 Neue und erweiterte Funktionen ... 236
A.3.1 Firmware Version 4.7 SP3 ... 236
Index ... 237

Grundlegende Sicherheitshinweise 1

1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

⚠WARNUNG

Lebensgefahr durch Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen und Restrisiken

Durch Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Restrisiken in der zugehörigen Hardware-Dokumentation können Unfälle mit schweren Verletzungen oder Tod auftreten.

- Halten Sie die Sicherheitshinweise der Hardware-Dokumentation ein.
- Berücksichtigen Sie bei der Risikobeurteilung die Restrisiken.

⚠WARNUNG

Lebensgefahr durch Fehlfunktionen der Maschine infolge fehlerhafter oder veränderter Parametrierung

Durch fehlerhafte oder veränderte Parametrierung können Fehlfunktionen an Maschinen auftreten, die zu Körperverletzungen oder Tod führen können.

- Schützen Sie die Parametrierungen vor unbefugtem Zugriff.
- Beherrschen Sie mögliche Fehlfunktionen durch geeignete Maßnahmen (z. B. NOT-HALT oder NOT-AUS).

1.2 Industrial Security

Hinweis

Industrial Security

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Lösungen, Maschinen, Geräten und/oder Netzwerken unterstützen. Sie sind wichtige Komponenten in einem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept. Die Produkte und Lösungen von Siemens werden unter diesem Gesichtspunkt ständig weiterentwickelt. Siemens empfiehlt, sich unbedingt regelmäßig über Produkt-Updates zu informieren.

Für den sicheren Betrieb von Produkten und Lösungen von Siemens ist es erforderlich, geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Zellenschutzkonzept) zu ergreifen und jede Komponente in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu integrieren, das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei sind auch eingesetzte Produkte von anderen Herstellern zu berücksichtigen. Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter dieser Adresse (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, melden Sie sich für unseren produktspezifischen Newsletter an. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter dieser Adresse (http://support.automation.siemens.com).

⚠WARNUNG

Gefahr durch unsichere Betriebszustände wegen Manipulation der Software

Manipulationen der Software (z. B. Viren, Trojaner, Malware, Würmer) können unsichere Betriebszustände in Ihrer Anlage verursachen, die zu Tod, schwerer Körperverletzung und zu Sachschäden führen können.

- Halten Sie die Software aktuell.

  Informationen und Newsletter hierzu finden Sie unter dieser Adresse (http://support.automation.siemens.com).
- Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept der Anlage oder Maschine nach dem aktuellen Stand der Technik.

  Weitergehende Informationen finden Sie unter dieser Adresse (http://www.siemens.com/industrialsecurity).
- Berücksichtigen Sie bei Ihrem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept alle eingesetzten Produkte.

Einleitung 2

Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Einstellungen und Voraussetzungen, die erforderlich sind, um über die nachfolgend aufgelisteten Feldbussysteme mit einer überlagerten Steuerung zu kommunizieren.

Feldbusse für SINAMICS G120

- PROFIBUS DP
- PROFINET
- EtherNet/IP
- USS
- Modbus RTU
- CANopen

Zusätzliche Feldbusse für SINAMICS G120P

- BACnet MS/TP
- P1

Zusätzliche Feldbusse für SINAMICS G110M

- AS-interface

Kommunikation mit der Steuerung, auch bei abgeschalteter Netzspannung

Wenn in Ihrer Anlage die Kommunikation mit der Steuerung auch bei abgeschalteter Netzspannung weiter laufen soll, müssen Sie den Umrichter / die Control Unit extern mit DC 24 V versorgen. Verwenden Sie dazu die Klemmen 31 und 32, bzw. den Stecker X01. Weitere Details finden Sie in der Betriebsanleitung des Umrichters, bzw. der Control Unit.

Was bedeuten die Symbole im Handbuch?

Hier beginnt eine Handlungsanweisung.

Hier endet die Handlungsanweisung.

2.1 Verwendete Ethernet- und PROFINET-Protokolle

Der Umrichter unterstützt die in den folgenden Tabellen aufgeführten Protokolle. Für jedes Protokoll sind die Adressparameter, die betroffene Kommunikationsschicht sowie die Kommunikationsrolle und Kommunikationsrichtung angegeben.

Diese Informationen benötigen Sie um die Sicherheitsmaßnahmen, z. B. in der Firewall, zum Schutz des Automatisierungssystems einzustellen.

Da sich Security-Maßnahmen auf Ethernet- bzw. PROFINET-Netze beschränken, sind in der Tabelle keine PROFIBUS-Protokolle aufgeführt.

Tabelle 2- 1 PROFINET-Protokolle

Protokoll	Port-nummer	Layerschicht (2) Link-Layer-Schicht (4) Transportschicht	Funktion / Beschreibung
DCP: Discovery and configuration protocol	nicht relevant	(2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x8892 (PROFINET)	**Erreichbare Teilnehmer, PROFINET Discovery and configuration** DCP wird von PROFINET verwendet, um PROFINETGeräte zu ermitteln und Grundeinstellungen zu ermöglichen. DCP verwendet die spezielle Mulitcast-MAC-Adresse: xx-xx-xx-01-0E-CF, xx-xx-xx = Organizationally Unique Identifier
LLDP: Link Layer Discovery protocol	nicht relevant	(2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x88CC (PROFINET)	**PROFINET Link Layer Discovery protocol** LLDP wird von PROFINET verwendet, um Nachbarschaftsbeziehungen zwischen PROFINET-Geräten zu ermitteln und zu verwalten. LLDP verwendet die spezielle Mulitcast-MACAdresse: 01-80-C2-00-00-0E
MRP: Media Redundancy Protocol	nicht relevant	(2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x88E3 (PROFINET)	**PROFINET medium redundancy** MRP ermöglicht die Steuerung von redundanten Übertragungswegen durch eine Ringtopologie. MRP verwendet die spezielle Mulitcast-MAC-Adresse: xx-xx-xx-01-15-4E, xx-xx-xx = Organizationally Unique Identifier
PTCP Precision Transparent Clock Protocol	nicht relevant	(2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x8892 (PROFINET)	**PROFINET send clock and time synchronisation, based on IEEE 1588** Mit PTC wird die für den IRT-Betrieb erforderliche Sendetakt-Synchronisation und Zeitsynchronisation zwischen RJ45 Ports realisiert. PTCP verwendet die spezielle Mulitcast-MACAdresse: xx-xx-xx-01-0E-CF, xx-xx-xx = Organizationally Unique Identifier
PROFINET IO data	nicht relevant	(2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x8892 (PROFINET)	**PROFINET Cyclic IO data transfer** Die PROFINET-IO Telegramme werden verwendet, um IO-Daten zyklisch zwischen PROFINET IO-Controller und IO-Devices über Ethernet zu übertragen.
PROFINET Context Manager	34964	(4) UDP	**PROFINET connection less RPC** Der PROFINET Context Manager stellt einen Endpoint-Mapper zur Verfügung, um eine Applikationsbeziehung (PROFINET AR) herzustellen.

Tabelle 2- 2 Verbindungsorientierte Kommunikationsprotokolle

Protokoll	**Port-nummer**	**Layerschicht** **(2) Link-Layer-Schicht** **(4) Transportschicht**	**Funktion / Beschreibung**
ISO on TCP (gemäß RFC 1006)	102	(4) TCP	**ISO-on-TCP protocol** ISO on TCP (gemäß RFC 1006) dient zum nachrichtenorientierten Datenaustausch an entfernte CPU, WinAC oder Geräte anderer Anbieter. Kommunikation mit ES, HMI, usw. Ist in der Werkseinstellung aktiviert und wird immer benötigt.
SNMP Simple network management protocol	161	(4) UDP	**Simple network management protocol** SNMP ermöglicht das Auslesen und Setzen von Netzwerk-Management-Daten (SNMP managed Objects) durch SNMP-Manager. Ist in der Werkseinstellung aktiviert und wird immer benötigt
Reserved	49152 ... 65535	(4) TCP (4) UDP	Dynamischer Port-Bereich, der für den aktiven Verbindungsendpunkt verwendet wird, wenn die Applikation die lokale Portnummer nicht bestimmt.

Kommunikation über PROFIBUS und PROFINET

3

3.1 PROFIdrive-Profil

3.1.1 Zyklische Kommunikation

Je nach Control Unit bzw. Umrichter gibt es unterschiedliche Telegramme für die Kommunikation über PROFIBUS DP oder PROFINET IO. Nachfolgend finden Sie den Aufbau der einzelnen Telegramme.

Über STARTER oder das Operator Panel werden Ihnen die Telegramme zur Auswahl angeboten, die mit Ihrem Umrichter möglich sind.

Wie Sie das Telegramm einstellen, ist in Abschnitt Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235) beschrieben.

Kommunikations-Telegramme bei konfiguriertem "Einfachpositionierer"

Wenn Sie die Funktion "Einfachpositionierer" konfiguriert haben, verfügt der Umrichter über die folgenden Telegramme:

- Standard Telegramm 7, PZD-2/2
- Standard Telegramm 9, PZD-10/5
- SIEMENS Telegramm 110, PZD-12/7
- SIEMENS Telegramm 111, PZD-12/12
- Telegramm 999, freie Verschaltung

Diese Telegramme sind beschrieben im Funktionshandbuch "Einfachpositionierer und Technologie". Siehe auch Abschnitt Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235).

Kommunikations-Telegramme für die Drehzahlregelung

Die Sende- und Empfangstelegramme des Umrichters für die Drehzahlregelung sind wie folgt aufgebaut:

PKW	PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08	PZD09	PZD10	PZD11	PZD12	PZD13	PZD14

Telegramm 1, Drehzahlregelung

STW1	NSOLL_A
ZSW1	NIST_A

Telegramm 2, Drehzahlregelung

STW1	NSOLL_B	STW2
ZSW1	NIST_B	ZSW2

Telegramm 3, Drehzahlregelung, 1 Lagegeber

STW1	NSOLL_B	STW2	G1_STW		
ZSW1	NIST_B	ZSW2	G1_ZSW	G1_XIST1	G1_XIST2

Telegramm 4, Drehzahlregelung, 2 Lagegeber

STW1	NSOLL_B	STW2	G1_STW	G2_STW				
ZSW1	NIST_B	ZSW2	G1_ZSW	G1_XIST1	G1_XIST2	G2_ZSW	G2_XIST1	G2_XIST2

Telegramm 20, Drehzahlregelung VIK/NAMUR

STW1	NSOLL_A				
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	PIST_ GLATT	MELD_ NAMUR

Telegramm 350, Drehzahlregelung

STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW3
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_ GLATT	ZSW3

Telegramm 352, Drehzahlregelung für PCS7

STW1	NSOLL_A	Prozessdaten für PCS7			
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	WARN_ CODE	FAULT_ CODE

Telegramm 353, Drehzahlregelung - mit PKW-Bereich zum Lesen und Schreiben von Parametern

PKW	STW1	NSOLL_A
	ZSW1	NIST_A GLATT

Telegramm 354, Drehzahlregelung für PCS7 - mit PKW-Bereich zum Lesen und Schreiben von Parametern

PKW	STW1	NSOLL_A	Prozessdaten für PCS7			
	ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_ GLATT	MIST_ GLATT	WARN_ CODE	FAULT_ CODE

Telegramm 999, Freie Verschaltung

STW1	Telegrammlänge für die Empfangsdaten konfigurierbar
ZSW1	Telegrammlänge für die Sendedaten konfigurierbar

Abkürzung	Erläuterung	Abkürzung	Erläuterung
STW	Steuerwort	PIST_GLATT	Wirkleistungs-Istwert, geglättet
ZSW	Zustandswort	M_LIM	Grenze für Drehmoment
NSOLL_A	Drehzahl-Sollwert 16 Bit	FAULT_CODE	Störungsnummer
NSOLL_B	Drehzahl-Sollwert 32 Bit	WARN_CODE	Warnungsnummer
NIST_A	Drehzahl-Istwert 16 Bit	MELD_NAMUR	Störungswort nach VIK-NAMUR-Definition
NIST_B	Drehzahl-Istwert 32 Bit	G1_STW / G2_STW	Steuerwort für Geber 1 bzw. Geber 2
IAIST	Stromistwert	G1_ZSW / G2_ZSW	Zustandswort von Geber 1 bzw. Geber 2
IAIST_GLATT	Stromistwert, geglättet	G1_XIST1 / G2_XIST1	Lageistwert 1 von Geber 1 bzw. Geber 2
MIST_GLATT	Drehmoment-Istwert, geglättet	G1_XIST2 / G2_XIST2	Lageistwert 2 von Geber 1 bzw. Geber 2

Verschaltung der Prozessdaten

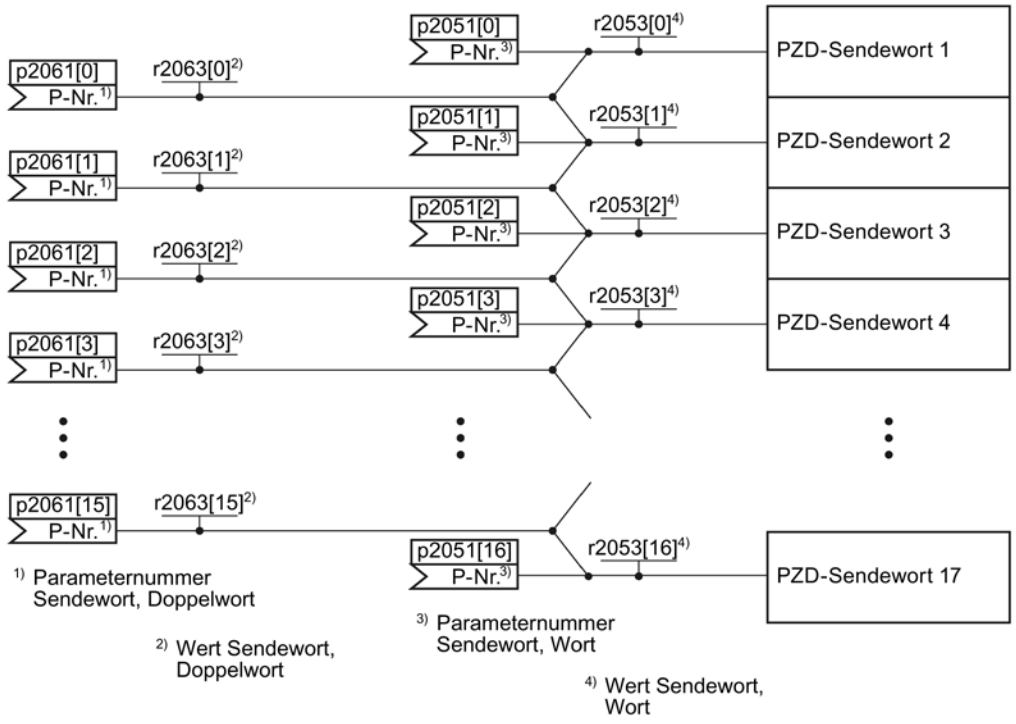


Bild 3-1 Verschaltung der Sendewörter

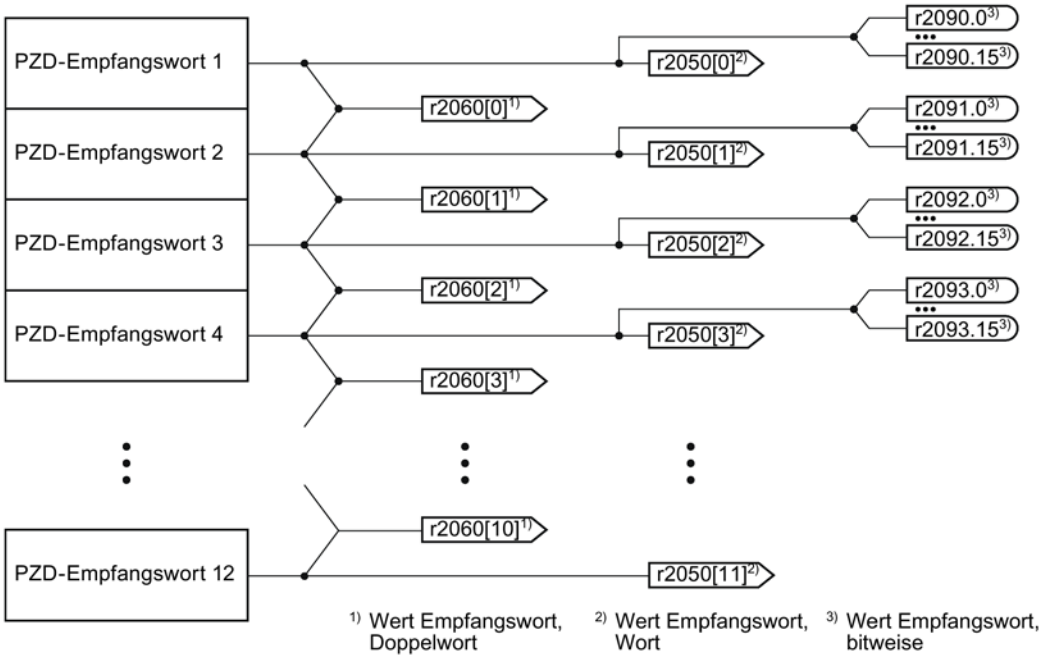


Bild 3-2 Verschaltung der Empfangswörter

Die Telegramme nutzen – mit Ausnahme von Telegramm 999 (freie Verschaltung) – die wortweise Übertragung der Sende- und Empfangsdaten (r2050/p2051).

Wenn Sie für Ihre Anwendung ein individuelles Telegramm benötigen (z. B. übertragen von Doppelwörtern), passen Sie eines der vordefinierten Telegramme über die Parameter p0922 und p2079 an. Details dazu finden Sie im Listenhandbuch in den Funktionsplänen 2420 und 2472.

3.1.1.1 Belegung der Steuer- und Zustandswörter

Belegung der Steuer- und Zustandswörter

Die Belegung der Steuer- und Zustandswörter ist zum einen Teil durch Festlegungen im PROFIdrive-Profil, Version 4.1 für die Betriebsart "Drehzahlregelung" vorgegeben, der andere Teil ist herstellerspezifisch vorbelegt.

Eine detaillierte Darstellung der einzelnen Steuer- und Zustandswörter finden Sie in den folgenden Abschnitten.

Wenn Sie für Ihre Anwendung eine individuelle Belegung benötigen, passen Sie eines der vorhandenen Steuer- und Zustandswörter über die Parameter p0922 und p2079 an. Details dazu finden Sie im Abschnitt Telegramme erweitern und Signal-Verschaltung ändern (Seite 32).

Steuer- und Zustandswort 1

Das Steuerwort 1 ist wie folgt vorbelegt:

- Telegramme 1, 2, 3 und 4:
  - Bit 0 … 10 entsprechend PROFIdrive-Profil,
  - Bit 11 … 15 herstellerspezifisch
- Telegramme 7 und 9:
  - Bit 0 … 11 entsprechend PROFIdrive-Profil,
  - Bit 12 … 15 herstellerspezifisch
- Telegramm 20 (VIK/NAMUR):
  - Bit 0 … 11 entsprechend PROFIdrive-Profil
  - Bit 12 … 14 reserviert
  - Bit 15 entsprechend PROFIdrive-Profil

Das Zustandswort 1 ist wie folgt vorbelegt:

- Telegramme 1, 2, 3 und 4:
  - Bit 0 … 10 entsprechend PROFIdrive-Profil,
  - Bit 11 … 15 herstellerspezifisch
- Telegramme 7 und 9:
  - Bit 0 … 13 entsprechend PROFIdrive-Profil,
  - Bit 14 … 15 herstellerspezifisch
- Telegramm 20 (VIK/NAMUR):
  - Bit 0 … 11 entsprechend PROFIdrive-Profil
  - Bit 12 reserviert
  - Bit 13 … 15 entsprechend PROFIdrive-Profil

Steuerwort 1 (STW1)

Bit	Bedeutung		Erläuterung	Signal-Verschaltung im Umrichter
	Telegramm 20	Alle anderen Telegramme		
0	0 = AUS1		Der Motor bremst mit der Rücklaufzeit p1121 des Hochlaufgebers. Im Stillstand schaltet der Umrichter den Motor aus.	p0840[0] = r2090.0
	0 → 1 = EIN		Der Umrichter geht in den Zustand "betriebsbereit". Wenn zusätzlich Bit 3 = 1, schaltet der Umrichter den Motor ein.	
1	0 = AUS2		Motor sofort ausschalten, danach trudelt der Motor aus.	p0844[0] = r2090.1
	1 = Kein AUS2		Das Einschalten des Motors (EIN-Befehl) ist möglich.	
2	0 = Schnellhalt (AUS3)		Schnelles Anhalten: der Motor bremst mit der AUS3-Rücklaufzeit p1135 bis zum Stillstand.	p0848[0] = r2090.2
	1 = Kein Schnellhalt (AUS3)		Das Einschalten des Motors (EIN-Befehl) ist möglich.	
3	0 = Betrieb sperren		Motor sofort ausschalten (Impulse löschen).	p0852[0] = r2090.3
	1 = Betrieb freigeben		Motor einschalten (Impulsfreigabe möglich).	
4	0 = HLG sperren		Der Umrichter setzt seinen Hochlaufgeber-Ausgang sofort auf 0.	p1140[0] = r2090.4
	1 = HLG nicht sperren		Die Hochlaufgeber-Freigabe ist möglich.	
5	0 = HLG stoppen		Der Ausgang des Hochlaufgebers bleibt auf dem aktuellen Wert stehen.	p1141[0] = r2090.5
	1 = HLG freigeben		Der Ausgang des Hochlaufgebers folgt dem Sollwert.	
6	0 = Sollwert sperren		Der Umrichter bremst den Motor mit der Rücklaufzeit p1121des Hochlaufgebers.	p1142[0] = r2090.6
	1 = Sollwert freigeben		Motor beschleunigt mit der Hochlaufzeit p1120 auf den Sollwert.	
7	0 → 1 = Störungen quittieren		Störung quittieren. Falls der ON-Befehl noch ansteht, geht der Umrichter in den Zustand "Einschaltsperre".	p2103[0] = r2090.7
8, 9	Reserviert			
10	0 = Keine Führung durch PLC		Umrichter ignoriert die Prozessdaten vom Feldbus.	p0854[0] = r2090.10
	1 = Führung durch PLC		Steuerung über Feldbus, Umrichter übernimmt die Prozessdaten vom Feldbus.	
11	1 = Richtungsumkehr		Sollwert im Umrichter invertieren.	p1113[0] = r2090.11
12	Nicht verwendet			
13	---[1)]	1 = MOP höher	Im Motorpotenziometer gespeicherten Sollwert erhöhen.	p1035[0] = r2090.13

Bit	Bedeutung		Erläuterung	Signal-Verschaltung im Umrichter
	Telegramm 20	Alle anderen Telegramme		
14	---[1)]	1 = MOP tiefer	Im Motorpotenziometer gespeicherten Sollwert verringern.	p1036[0] = r2090.14
15	CDS Bit 0	Reserviert	Umschalten zwischen Einstellungen für unterschiedliche Bedienungsschnittstellen (Befehlsdatensätze).	p0810 = r2090.15

1) Wenn Sie von einem anderen Telegramm auf das Telegramm 20 umschalten, bleibt die Belegung des vorherigen Telegramms erhalten.

Zustandswort 1 (ZSW1)

Bit	Bedeutung		Anmerkungen	Signal-Verschaltung im Umrichter
	Telegramm 20	Alle anderen Telegramme		
0	1 = Einschaltbereit		Stromversorgung ist eingeschaltet, Elektronik ist initialisiert, Impulse sind gesperrt.	p2080[0] = r0899.0
1	1 = Betriebsbereit		Motor ist eingeschaltet (EIN/AUS1 = 1), keine Störung ist aktiv. Mit dem Befehl "Betrieb freigeben" (STW1.3) schaltet der Umrichter den Motor ein.	p2080[1] = r0899.1
2	1 = Betrieb freigegeben		Motor folgt Sollwert. Siehe Steuerwort 1, Bit 3.	p2080[2] = r0899.2
3	1 = Störung wirksam		Im Umrichter liegt eine Störung vor. Störung quittieren durch STW1.7.	p2080[3] = r2139.3
4	1 = AUS2 inaktiv		Zum Stillstand austrudeln ist nicht aktiv.	p2080[4] = r0899.4
5	1 = AUS3 inaktiv		Schnellhalt ist nicht aktiv.	p2080[5] = r0899.5
6	1 = Einschaltsperre aktiv		Motor einschalten ist erst möglich nach einem AUS1 und erneuten EIN.	p2080[6] = r0899.6
7	1 = Warnung wirksam		Motor bleibt eingeschaltet; keine Quittierung notwendig.	p2080[7] = r2139.7
8	1 = Drehzahlabweichung innerhalb des Toleranzbereichs		Soll-/ Istwert-Abweichung innerhalb des Toleranzbereichs.	p2080[8] = r2197.7
9	1 = Führung gefordert		Das Automatisierungssystem ist aufgefordert, die Steuerung des Umrichters zu übernehmen.	p2080[9] = r0899.9
10	1 = Vergleichsdrehzahl erreicht oder überschritten		Drehzahl ist größer oder gleich der entsprechenden Maximaldrehzahl.	p2080[10] = r2199.1
11	1 = Strom- oder Momentgrenze erreicht	1 = Momentgrenze erreicht	Vergleichswert für Strom oder Drehmoment ist erreicht oder überschritten.	p2080[11] = r0056.13 / r1407.7
12	---[1]	1 = Haltebremse offen	Signal zum Öffnen und Schließen einer Motorhaltebremse.	p2080[12] = r0899.12
13	0 = Warnung Übertemperatur Motor		--	p2080[13] = r2135.14
14	1 = Motor dreht rechts		Umrichter-interner Istwert > 0.	p2080[14] = r2197.3
	0 = Motor dreht links		Umrichter-interner Istwert < 0.	
15	1 = Anzeige CDS	0 = Warnung thermische Überlast Umrichter		p2080[15] = r0836.0 / r2135.15

[1] Wenn Sie von einem anderen Telegramm auf das Telegramm 20 umschalten, bleibt die Belegung des vorherigen Telegramms erhalten.

Steuer- und Zustandswort 2

Das Steuerwort 2 ist wie folgt vorbelegt:

- Bit 0 … 11 herstellerspezifisch
- Bit 12 … 15 entsprechend PROFIdrive-Profil

Das Zustandswort 2 ist wie folgt vorbelegt:

- Bit 0 … 11 herstellerspezifisch
- Bit 12 … 15 entsprechend PROFIdrive-Profil

Steuerwort 2 (STW2)

Bit	Bedeutung Telegramme 2, 3 und 4	Signal-Verschaltung im Umrichter
0	1 = Antriebsdatensatz-Anwahl DDS Bit 0	p0820[0] = r2093.0
1	1 = Antriebsdatensatz-Anwahl DDS Bit 1	p0821[0] = r2093.1
2	Reserviert	
3	Reserviert	
4	Reserviert	
5	Reserviert	
6	Reserviert	
7	1 = Parkende Achse ist angewählt	p0897 = r2093.7
8	1 = Fahren auf Festanschlag aktiv	p1545[0] = r2093.8
9	Reserviert	
10	Reserviert	
11	Reserviert	
12	1 = Master-Lebenszeichen Bit 0	p2045 = r2050[3]
13	1 = Master-Lebenszeichen Bit 1	
14	1 = Master-Lebenszeichen Bit 3	
15	1 = Master-Lebenszeichen Bit 4	

Zustandswort 2 (ZSW2)

Bit	Bedeutung	Signal-Verschaltung im Umrichter
0	1 = DDS wirksam Bit 0	p2081[0] = r0051.0
1	1 = DDS wirksam Bit 1	p2081[1] = r0051.1
2	Reserviert	
3	Reserviert	
4	Reserviert	
5	1 = Warnungsklasse Bit 0	p2081[5] = r2139.11
6	1 = Warnungsklasse Bit 1	p2081[6] = r2139.12
7	Reserviert	
8	1 = Fahren auf Festanschlag aktiv	p2081[6] = r2139.12
9	Reserviert	
10	1 = Impulse freigegeben	p2081[10] = r0899.11
11	Reserviert	
12	Slave-Lebenszeichen Bit 0	Intern verschaltet
13	Slave-Lebenszeichen Bit 1	
14	Slave-Lebenszeichen Bit 2	
15	Slave-Lebenszeichen Bit 3	

Steuer- und Zustandswort 3

Das Steuerwort 3 ist wie folgt vorbelegt:

- Bit 0 … 15 herstellerspezifisch

Das Zustandswort 3 ist wie folgt vorbelegt:

- Bit 0 … 15 herstellerspezifisch

Steuerwort 3 (STW3)

Bit	Bedeutung Telegramm 350	Erläuterung	Signal-Verschaltung im Umrichter [1]
0	1 = Festsollwert Bit 0	Auswahl von bis zu 16 unterschiedlichen Festsollwerten.	p1020[0] = r2093.0
1	1 = Festsollwert Bit 1		p1021[0] = r2093.1
2	1 = Festsollwert Bit 2		p1022[0] = r2093.2
3	1 = Festsollwert Bit 3		p1023[0] = r2093.3
4	1 = DDS Anwahl Bit 0	Umschalten zwischen Einstellungen für unterschiedliche Motoren (Antriebsdatensätze).	p0820 = r2093.4
5	1 = DDS Anwahl Bit 1		p0821 = r2093.5
6	Nicht verwendet		
7	Nicht verwendet		
8	1 = Technologieregler-Freigabe	--	p2200[0] = r2093.8
9	1 = Gleichstrombremsung Freigabe	--	p1230[0] = r2093.9
10	Nicht verwendet		
11	1 = Statik Freigabe	Statik des Drehzahlreglers freigeben oder sperren.	p1492[0] = r2093.11
12	1 = Drehmomentregelung aktiv 0 = Drehzahlregelung aktiv	Umschalten der Regelungsart bei Vektorregelung.	p1501[0] = r2093.12
13	1 = Keine externe Störung 0 = Externe Störung ist aktiv (F07860)	--	p2106[0] = r2093.13
14	Nicht verwendet		
15	1 = CDS Bit 1	Umschalten zwischen Einstellungen für unterschiedliche Bedienungsschnittstellen (Befehlsdatensätze).	p0811[0] = r2093.15

[1] Wenn Sie vom Telegramm 350 auf ein anderes umschalten, setzt der Umrichter alle Verschaltungen p1020, … auf "0". Ausnahme: p2106 = 1.

Zustandswort 3 (ZSW3)

Bit	Bedeutung	Beschreibung	Signal-Verschaltung im Umrichter
0	1 = Gleichstrombremsung aktiv	--	p2051[3] = r0053
1	1 = |n_ist| > p1226	Betrag der aktuellen Drehzahl > Stillstandserkennung	
2	1 = |n_ist| > p1080	Betrag der aktuellen Drehzahl > Minimaldrehzahl	
3	1 = i_ist ≧ p2170	Aktueller Strom ≥ Stromschwellwert	
4	1 = |n_ist| > p2155	Betrag der aktuellen Drehzahl > Drehzahlschwellwert 2	
5	1 = |n_ist| ≦ p2155	Betrag der aktuellen Drehzahl < Drehzahlschwellwert 2	
6	1 = |n_ist| ≧ r1119	Drehzahl-Sollwert erreicht	
7	1 = Zwischenkreisspannung ≦ p2172	Aktuelle Zwischenkreisspannung ≦ Schwellwert	
8	1 = Zwischenkreisspannung > p2172	Aktuelle Zwischenkreisspannung > Schwellwert	
9	1 = Hoch- oder Rücklauf beendet	Hochlaufgeber ist nicht aktiv	
10	1 = Technologieregler-Ausgang an unterer Grenze	Ausgang Technologieregler ≦ p2292	
11	1 = Technologieregler-Ausgang an oberer Grenze	Ausgang Technologieregler > p2291	
12	Nicht verwendet		
13	Nicht verwendet		
14	Nicht verwendet		
15	Nicht verwendet		

3.1.1.2 NAMUR Meldewort

Störungswort nach VIK-NAMUR-Definition (MELD_NAMUR)

Tabelle 3- 1 Störungswort nach VIK-NAMUR-Definition und Verschaltung mit Parametern im Umrichter

Bit	Bedeutung	P-Nr.
0	1 = Control Unit meldet eine Störung	p2051[5] = r3113
1	1 = Netzfehler: Phasenausfall oder unzulässige Spannung	
2	1 = Zwischenkreisüberspannung	
3	1 = Störung des Power Module, z. B. Überstrom oder Übertemperatur	
4	1 = Übertemperatur des Umrichters	
5	1 = Erdschluss/Phasenschluss in der Motorleitung oder im Motor	
6	1 = Überlast Motor	
7	1 = Kommunikation zur überlagerten Steuerung gestört	
8	1 = Fehler in einem sicheren Überwachungskanal	
10	1 = Störung der umrichter-internen Kommunikation	
11	1 = Störung Netz	
15	1 = Sonstige Störung	

3.1.1.3 Steuer- und Zustandswort Geber

Die Telegramme 3 und 4 erlauben der übergeordneten Steuerung einen direkten Zugriff auf den Geber.

Der direkte Zugriff ist notwendig, wenn die übergeordnete Steuerung die Lageregelung für den Antrieb übernimmt.

Wenn Sie die Lageregelung "Einfachpositionierer" im Umrichter freigeben, sind die Telegramme 3 und 4 nicht anwählbar und der Umrichter übernimmt die Steuerung des Gebers.

Steuerwort Geber (G1_STW und G2_STW)

Bit	Bedeutung	Erläuterung		Signalverschaltung im Umrichter
		Bit 7 = 0	Bit 7 = 1	
0	Funktion 1	1 = Referenznocken 1 suchen mit positiver Startrichtung	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 1 anfordern	Telegramm 3: Geber 1: p0480[0] = r2050[4] Telegramm 4: Geber 1: p0480[0] = r2050[4] Geber 2: p0480[1] = p2050[9] Telegramm 102: Geber 1: p0480[0] = r2050[5] Telegramm 103: Geber 1: p0480[0] = r2050[5] Geber 2: p0480[1] = p2050[10]
1	Funktion 2	1 = Referenznocken 1 suchen mit negativer Startrichtung	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 1 anfordern	
2	Funktion 3	1 = Referenznocken 2 suchen mit positiver Startrichtung	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 2 anfordern	
3	Funktion 4	1 = Referenznocken 2 suchen mit negativer Startrichtung	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 2 anfordern	
4	Kommando Bit 0	1 = Über Bit 0 … 3 angeforderte Funktion aktivieren		
5	Kommando Bit 1	1 = Über Bit 0 … 3 angeforderten Wert lesen		
6	Kommando Bit 2	Reserviert		
7	Modus	1 = Fliegendes Referenzieren 0 = Referenznocken suchen		
8 … 12	Reserviert	---		
13	Absolutwert zyklisch	1 = Anforderung für die zyklische Übertragung des Lageistwerts in G1_XIST2 bzw. G2_XIST2		
14	Parken	1 = Anforderung, um den Geber zu parken		
15	Quittieren	0 → 1 = Störung des Gebers quittieren		

Zustandswort Geber (G1_ZSW und G2_ZSW)

Bit	Bedeutung	Erläuterung		Signalverschaltung im Umrichter
		Bit 7 = 0	Bit 7 = 1	
0	Funktion 1	1 = Suche nach Referenznocken 1 ist aktiv	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 1 ist aktiv	Telegramm 3: Geber 1: p2051[4] = r0481[0] Telegramm 4: Geber 1: p2051[4] = r0481[0]Geber 2: p2051[9] = r0481[1] Telegramm 102: Geber 1: p2051[5] = r0481[0] Telegramm 103: Geber 1: p2051[5] = r0481[0] Geber 2: p2051[10] = r0481[0]
1	Funktion 2	1 = Suche nach Referenznocken 1 ist aktiv	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 1 ist aktiv	
2	Funktion 3	1 = Suche nach Referenznocken 2 ist aktiv	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 2 ist aktiv	
3	Funktion 4	1 = Suche nach Referenznocken 2 ist aktiv	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 2 ist aktiv	
4	Status Wert 1	1 = Lageistwert ist auf Referenznocken 1	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 1 ist abgeschlossen	
5	Status Wert 2	1 = Lageistwert ist auf Referenznocken 1	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 1 ist abgeschlossen	
6	Status Wert 3	1 = Lageistwert ist auf Referenznocken 2	1 = Fliegendes Referenzieren auf die steigende Flanke des Referenznockens 2 ist abgeschlossen	
7	Status Wert 4	1 = Lageistwert ist auf Referenznocken 2	1 = Fliegendes Referenzieren auf die fallende Flanke des Referenznockens 2 ist abgeschlossen	
8	Referenznocken 1	1 = Referenznocken 1 liefert High-Signal 0 = Referenznocken 1 liefert Low-Signal		
9	Referenznocken 2	1 = Referenznocken 2 liefert High-Signal 0 = Referenznocken 2 liefert Low-Signal		
10	Reserviert	---		
11	Quittieren	1 = Die Störung des Gebers ist quittiert 0 =		
12	Reserviert	---		
13	Absolutwert zyklisch	1 = Der Lageistwert steht in G1_XIST2 bzw. G2_XIST2.		
14	Parken	1 = Der Geber ist abgeschaltet		
15	Störung	1 = Der Geber meldet aktuell eine Störung.		

3.1.1.4 Lageistwert des Gebers

G1_XIST1 und G2_XIST1

In der Werkseinstellung überträgt der Umrichter den Lageistwert des Gebers mit 11 Bit Feinauflösung zur übergeordneten Steuerung.

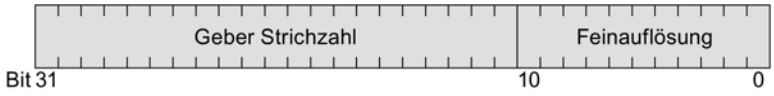


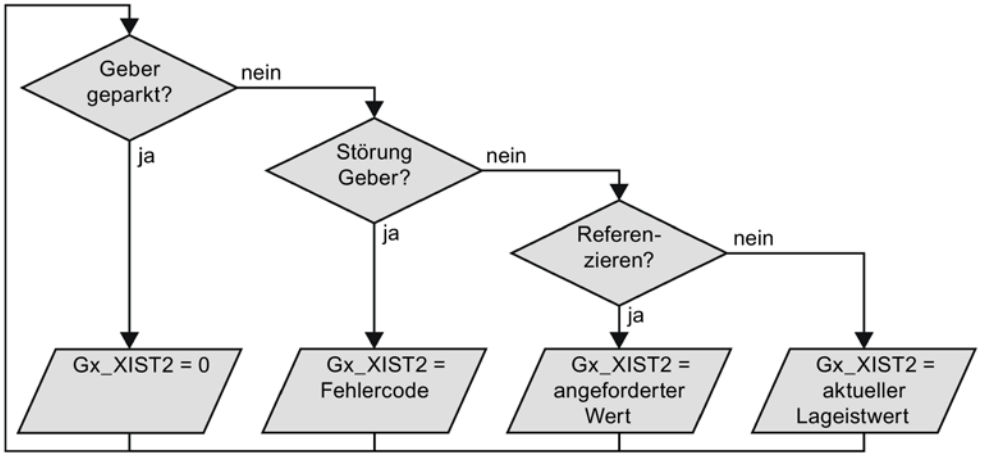
Bild 3-3 G1_XIST1 und G2_XIST1

Das übertragene Gebersignal hat folgende Eigenschaften:

- Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung des Umrichters ist das Gebersignal = 0.
- Die übergeordnete Steuerung muss einen Zahlenüberlauf des Gebersignals beherrschen.

G1_XIST2 und G2_XIST2

Der Umrichter überträgt in G1_XIST2 bzw. G2_XIST2 unterschiedliche Werte zur übergeordneten Steuerung:



Geber x geparkt Gx_ZSW.14 = 1
Störung Geber x Gx_ZSW.15 = 1
Referenzieren Geber x Gx_ZSW.4 = 1 oder Gx_ZSW.5 = 1 oder Gx_ZSW.6 = 1 oder Gx_ZSW.7 = 1

Bild 3-4 G1_XIST2 und G2_XIST2

Lagewerte überträgt der Umrichter im gleichen Format (Geber Strichzahl und Feinauflösung) wie G1_XIST1 und G2_XIST1.

Tabelle 3- 2 Fehlercode

Nr.	Erläuterung	Mögliche Ursache
1	Geberfehler	Ein oder mehrere anstehende Geberfehler. Beachten Sie die Meldung des Umrichters.
2	Nullmarkenüberwachung	---
3	Geber parken abgebrochen	Parken war bereits angefordert.
4	Referenzpunktfahrt abgebrochen	• Geber besitzt keine Nullmarke (Referenzmarke). • Referenzmarke 2, 3 oder 4 wurde angefordert. • Während der Referenzpunktfahrt wurde auf "Fliegendes Referenzieren" umgeschaltet. • Während Referenzmarkensuche wird Kommando "Wert x lesen" angefordert. • Inkonsistenter Positionsmesswert bei abstandskodierten Referenzmarken.
5	Referenzwert abholen abgebrochen	• Mehr als vier Werte wurden angefordert. • Kein Wert ist angefordert. • Angeforderter Wert ist nicht vorhanden.
6	Fliegendes Referenzieren abgebrochen	• Referenznocken ist nicht konfiguriert • Während dem "Fliegenden Referenzieren" wurde auf die Referenzpunktfahrt umgeschaltet. • Während dem "Fliegenden Referenzieren" kam die Anforderung "Wert x lesen".
7	Messwert abholen abgebrochen	• Mehr als ein Wert wurde angefordert. • Kein Wert ist angefordert. • Angeforderter Wert ist nicht vorhanden. • Geber ist geparkt.
8	Übertragung des Lageistwertes abgebrochen	• Kein Absolutwertgeber vorhanden. • Alarmbit im Absolutwertprotokoll gesetzt.
3841	Geber unterstützt die Funktion nicht	---

3.1.1.5 Telegramme erweitern und Signal-Verschaltung ändern

Wenn Sie ein Telegramm gewählt haben, verschaltet der Umrichter die entsprechenden Signale mit der Feldbus-Schnittstelle. Diese Verschaltungen sind normalerweise gegen Änderungen geschützt. Bei entsprechender Einstellung im Umrichter lassen sich diese Verschaltungen ändern.

Telegramm erweitern

Jedes Telegramm lässt sich erweitern, indem Sie zusätzliche Signale "anhängen".

Vorgehen

Um ein Telegramm zu erweitern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie mit dem STARTER oder einem Operator Panel den Parameter p0922 = 999.
2. Setzen Sie den Parameter p2079 auf den entsprechenden Wert des entsprechenden Telegramms.
3. Verschalten Sie weitere PZD-Sendewörter und PZD-Empfangswörter über die Parameter r2050 und p2051 mit Signalen Ihrer Wahl.

☐ Sie haben das Telegramm erweitert.

Parameter	Beschreibung	
p0922	**PROFIdrive Telegrammauswahl**	
	999:	Freie Telegrammprojektierung
p2079	**PROFIdrive PZD Telegrammauswahl erweitert**	
	Wenn Sie die Funktion "Einfachpositionierer" im Umrichter nicht freigegeben haben, gelten die folgenden Werte:	
	1: 2: 3: 4: 20: 350: 352: 353: 354:	Standard Telegramm 1, PZD-2/2 Standard Telegramm 2, PZD-4/4 Standard Telegramm 3, PZD-5/9 Standard Telegramm 4, PZD-6/14 Standard Telegramm 20, PZD-2/6 SIEMENS Telegramm 350, PZD-4/4 SIEMENS Telegramm 352, PZD-6/6 SIEMENS Telegramm 353, PZD-2/2, PKW-4/4 SIEMENS Telegramm 354, PZD-6/6, PKW-4/4
	Wenn Sie die Funktion "Einfachpositionierer" im Umrichter freigegeben haben, gelten die folgenden Werte:	
	7: 9: 110: 111:	Standard Telegramm 7, PZD-2/2 Standard Telegramm 9, PZD-10/5 SIEMENS Telegramm 110, PZD-12/7 SIEMENS Telegramm 111, PZD-12/12
r2050[0…11]	**PROFIdrive PZD empfangen Wort** Konnektorausgang zum Verschalten der vom PROFIdrive-Controller empfangenen PZD (Sollwerte) mit Wort-Format.	
p2051[0…16]	**PROFIdrive PZD senden Wort** Auswahl der zum PROFIdrive-Controller zu sendenden PZD (Istwerte) mit Wort-Format.	

Auswahl der zum PROFIdrive-Controller zu sendenden PZD (Istwerte) mit Wort-Format. Weitere Informationen finden Sie in den Funktionsplänen 2468 und 2470 des Listenhandbuchs.

Signal-Verschaltung des Telegramms frei wählen

Die Signale im Telegramm lassen sich frei verschalten.

Vorgehen

Um die Signal-Verschaltung eines Telegramms zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie mit dem STARTER oder einem Operator Panel den Parameter p0922 = 999.
2. Setzen Sie mit dem STARTER oder einem Operator Panel den Parameter p2079 = 999.
3. Verschalten Sie weitere PZD-Sendewörter und PZD-Empfangswörter über die Parameter r2050 und p2051 mit Signalen Ihrer Wahl.

Sie haben die im Telegramm übertragenen Signale frei verschaltet.

Parameter	Beschreibung
p0922	**PROFIdrive Telegrammauswahl**
	999: Freie Telegrammprojektierung
p2079	**PROFIdrive PZD Telegrammauswahl erweitert**
	999: Freie Telegrammprojektierung
r2050[0…11]	**PROFIdrive PZD empfangen Wort** Konnektorausgang zum Verschalten der vom PROFIdrive-Controller empfangenen PZD (Sollwerte) mit Wort-Format.
p2051[0…16]	**PROFIdrive PZD senden Wort** Auswahl der zum PROFIdrive-Controller zu sendenden PZD (Istwerte) mit Wort-Format.

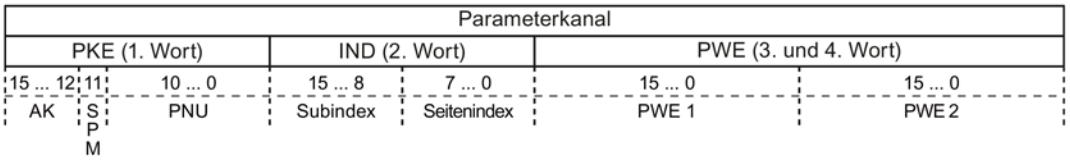
Weitere Informationen finden Sie in den Funktionsplänen 2468 und 2470 des Listenhandbuchs.

3.1.1.6 Datenstruktur des Parameterkanals

Aufbau des Parameterkanals

Der Parameterkanal umfasst vier Worte. 1. und 2. Wort übertragen Parameternummer, Index und die Art des Auftrags (lesen oder schreiben). Das 3. und 4. Wort enthält die Parameterinhalte. Parameterinhalte können 16-Bit-Werte sein (z. B. Baudrate) oder 32-Bit-Werte (z. B. CO-Parameter).

Bit 11 im 1. Wort ist reserviert und immer mit 0 belegt.



Telegrammbeispiele finden Sie am Ende dieses Abschnitts.

Anforderungs- und Antwortkennungen

Die Bits 12 … 15 des 1. Wortes des Parameterkanals enthalten die Anforderungs- und Antwortkennung.

Tabelle 3- 3 Anforderungskennungen Steuerung → Umrichter

Anforderungs-kennung	Beschreibung	Antwortkennung	
		positiv	negativ
0	keine Anforderung	0	7 / 8
1	Anforderung Parameterwert	1 / 2	7 / 8
2	Änderung Parameterwert (Wort)	1	7 / 8
3	Änderung Parameterwert (Doppelwort)	2	7 / 8
4	Anforderung beschreibendes Element [1)]	3	7 / 8
6[2)]	Anforderung Parameterwert (Feld) [1)]	4 / 5	7 / 8
7[2)]	Änderung Parameterwert (Feld, Wort) [1)]	4	7 / 8
8[2)]	Änderung Parameterwert (Feld, Doppelwort) [1)]	5	7 / 8
9	Anforderung Anzahl der Feldelemente	6	7 / 8

[1)] Das gewünschte Element des Parameters ist in IND (2. Wort) spezifiziert.

[2)] Folgende Anforderungskennungen sind identisch: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7 3 ≡ 8.
Wir empfehlen Kennungen 6, 7 und 8 zu verwenden.

Tabelle 3- 4 Antwortkennungen Umrichter → Steuerung

Antwort-kennung	Beschreibung
0	keine Antwort
1	Übertrage Parameterwert (Wort)
2	Übertrage Parameterwert (Doppelwort)
3	Übertrage beschreibendes Element [1]
4	Übertrage Parameterwert (Feld, Wort) [2]
5	Übertrage Parameterwert (Feld, Doppelwort) [2]
6	Übertrage Anzahl der Feldelemente
7	Umrichter kann Anforderung nicht bearbeiten. Der Umrichter sendet im höchsten Wort des Parameterkanals eine Fehlernummer an die Steuerung, siehe folgende Tabelle.
8	Kein Mastersteuerungs-Status / keine Berechtigung zur Parameteränderung der Parameterkanal-Schnittstelle

[1] Das gewünschte Element des Parameters ist in IND (2. Wort) spezifiziert.

[2] Das gewünschte Element des indizierten Parameters ist in IND (2. Wort) spezifiziert.

Tabelle 3- 5 Fehlernummern bei Antwortkennung 7

Nr.	Beschreibung
00 hex	**Unzulässige Parameternummer** (Zugriff auf nicht vorhandenen Parameter.)
01 hex	**Parameterwert nicht änderbar** (Änderungsauftrag für einen nicht änderbaren Parameterwert.)
02 hex	**Untere oder obere Wertgrenze überschritten** (Änderungsauftrag mit Wert außerhalb der Wertgrenzen.)
03 hex	**Fehlerhafter Subindex** (Zugriff auf nicht vorhandenen Subindex.)
04 hex	**Kein Array** (Zugriff mit Subindex auf nichtindizierten Parameter.)
05 hex	**Falscher Datentyp** (Änderungsauftrag mit Wert, der nicht zum Datentyp des Parameters passt.)
06 hex	**Kein Setzen erlaubt, sondern nur Zurücksetzen** (Änderungsauftrag mit Wert ungleich 0 ohne Erlaubnis.)
07 hex	**Beschreibungselement nicht änderbar** (Änderungsauftrag auf nicht änderbares Beschreibungselement.fehlerwert)
0B hex	**Keine Bedienhoheit** (Änderungsauftrag bei fehlender Bedienhoheit, siehe auch p0927.)
0C hex	**Schlüsselwort fehlt**
11 hex	**Auftrag wegen Betriebszustand nicht ausführbar** (Zugriff ist aus nicht näher spezifizierten temporären Gründen nicht möglich.)
14 hex	**Wert unzulässig** (Änderungsauftrag mit Wert, der zwar innerhalb der Grenzen liegt, aber aus anderen dauerhaften Gründen unzulässig ist, d. h. ein Parameter mit definierten Einzelwerten.)
65 hex	**Parameternummer derzeit deaktiviert** (Abhängig vom Betriebszustand des Umrichters.)
66 hex	**Kanalbreite nicht ausreichend** (Kommunikationskanal zu klein für Antwort.)
68 hex	**Unzulässiger Parameterwert** (Der Parameter lässt nur bestimmte Werte zu.)
6A hex	**Anforderung nicht enthalten / Aufgabe wird nicht unterstützt.** (Die gültigen Anforderungskennungen finden Sie in der Tabelle "Anforderungskennungen Steuerung → Umrichter")
6B hex	**Kein Änderungszugriff bei freigegebenem Regler**. (Der Betriebszustand des Umrichters verhindert eine Parameteränderung.)
86 hex	**Schreibzugriff nur bei Inbetriebnahme (p0010 = 15)** (Der Betriebszustand des Umrichters verhindert eine Parameteränderung.)
87 hex	**Know-How-Schutz aktiv, Zugriff gesperrt**
C8 hex	**Änderungsauftrag unterhalb aktuell gültiger Grenze** (Änderungsauftrag auf einen Wert, der zwar innerhalb der "absoluten" Grenzen liegt, der aber unterhalb der aktuell gültigen unteren Grenze liegt.)
C9 hex	**Änderungsauftrag oberhalb aktuell gültiger Grenze** (Beispiel: Ein Parameterwert ist zu groß für die Umrichterleistung)
CC hex	**Änderungsauftrag nicht erlaubt** (Ändern nicht erlaubt, da Zugriffsschlüssel nicht vorhanden.)

Offset und Seitenindex der Parameternummern

Parameternummern < 2000	PNU = Parameternummer. Schreiben Sie die Parameternummer in PNU (PKE Bit 10 … 0).
Parameternummern ≥ 2000	PNU = Parameternummer - Offset. Schreiben Sie die Parameternummer minus den Offset in PNU (PKE Bit 10 … 0). Schreiben Sie den Offset in den Seitenindex (IND Bit 7 … 0).

Parameternummer	Offset	Seitenindex								
		Hex	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0000 … 1999	0	0 hex	0	0	0	0	0	0	0	0
2000 … 3999	2000	80 hex	1	0	0	0	0	0	0	0
6000 … 7999	6000	90 hex	1	0	0	1	0	0	0	0
8000 … 9999	8000	20 hex	0	0	1	0	0	0	0	0
10000 … 11999	10000	A0 hex	1	0	1	0	0	0	0	0
20000 … 21999	20000	50 hex	0	1	0	1	0	0	0	0
30000 … 31999	30000	F0 hex	1	1	1	1	0	0	0	0
60000 … 61999	60000	74 hex	0	1	1	1	0	1	0	0

Indizierte Parameter

Bei indizierten Parametern müssen Sie den Index als Hex-Wert in den Subindex (IND Bit 15 … 8) schreiben.

Parameterinhalte

Parameterinhalte dürfen Parameterwerte oder Konnektoren sein.

Tabelle 3- 6 Parameterwerte im Parameterkanal

PWE, 3. Wort	PWE, 4. Wort	
Bit 15 … 0	Bit 15 … 8	Bit 7 … 0
0	0	8-Bit-Wert
0	16-Bit-Wert	
32-Bit-Wert		

Tabelle 3- 7 Konnektor im Parameterkanal

PWE, 3. Wort	PWE, 4. Wort	
Bit 15 … 0	Bit 15 … 10	Bit 9 … 0
Nummer des Konnektors	3F hex	Index oder Bitfeld-Nummer des Konnektors

Telegrammbeispiele

Leseanforderung: Seriennummer des Power Modules auslesen (p7841[2])

Um den Wert des indizierten Parameters p7841 zu erhalten, müssen Sie das Telegramm des Parameterkanals mit folgenden Daten füllen:

- **PKE, Bit 12 … 15 (AK): = 6** (Anforderung Parameterwert (Feld))
- **PKE, Bit 0 … 10 (PNU): = 1841** (Parameternummer ohne Offset)
  Parameternummer = PNU + Offset (Seitenindex)
  (7841 = 1841 + 6000)
- **IND, Bit 8 … 15 (Subindex): = 2** (Index des Parameters)
- **IND, Bit 0 … 7 (Seitenindex): = 90 hex** (Offset 6000 ≙ 90 hex)
- Da Sie den Parameterwert lesen wollen, sind die Worte 3 und 4 im Parameterkanal für die Anforderung des Parameterwertes belanglos und z. B. mit dem Wert 0 zu belegen.

| Parameterkanal | | |

Schreibauftrag: Digitaleingang 2 mit der Funktion EIN/AUS1 belegen (p0840[1] = 722.2)

Um den Digitaleingang 2 mit EIN/AUS1 zu verknüpfen, müssen Sie den Parameter p0840[1] (Quelle EIN/AUS1) mit dem Wert 722.2 (DI 2) belegen. Dazumüssen Sie das Telegramm des Parameterkanals wie folgt füllen:

- **PKE, Bit 12 … 15 (AK): = 7 hex** (Änderung Parameterwert (Feld, Wort))
- **PKE, Bit 0 … 10 (PNU): = 348 hex** (840 = 348 hex, kein Offset, da 840 < 1999)
- **IND, Bit 8 … 15 (Subindex): = 1 hex** (CDS1 = Index1)
- **IND, Bit 0 … 7 (Seitenindex): = 0 hex** (Offset 0 ≙ 0 hex)
- **PWE1, Bit 0 … 15**: = **2D2 hex** (722 = 2D2 hex)
- **PWE2, Bit 10 … 15: = 3F hex** (Drive Object - bei SINAMICS G120 immer 63 = 3f hex)
- **PWE2, Bit 0 … 9: = 2 hex** (Index des Parameters (DI 2 = 2))

| Parameterkanal | | |

3.1.1.7 Querverkehr

Der "Querverkehr" wird auch "Slave-Slave-Kommunikation" oder "Data Exchange Broadcast" genannt. Hierüber tauschen Slaves Daten ohne direkte Beteiligung des Masters aus.

Beispiel: Ein Umrichter verwendet den Drehzahl-Istwert eines anderen Umrichters als seinen Drehzahl-Sollwert.

Definitionen

- **Publisher:** Slave, der die Daten für den Querverkehr sendet.
- **Subscriber:** Slave, der die Daten aus dem Querverkehr vom Publisher erhält.
- **Links und Abgriffe** definieren die Daten, die für den Querverkehr genutzt werden.

Einschränkungen

- Querverkehr ist in der aktuellen Firmware-Version nur bei Umrichtern mit PROFIBUS-Kommunikation möglich.
- pro Antrieb sind maximal 12 PZD zulässig
- Von einem Subscriber sind maximal vier Links zu einem oder mehreren Publishern möglich.

Vorgehen

Um den Querverkehr zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Legen Sie In der Steuerung fest:
   - Welche Umrichter arbeiten als Publisher (Sender) oder Subscriber (Empfänger)?
   - Welche Daten oder Datenbereiche (Abgriffe) nutzen Sie für den Querverkehr?
2. Legen Sie Im Umrichter fest:

   Wie verarbeitet der Subscriber die im Querverkehr übertragenen Daten?

Sie haben den Querverkehr konfiguriert.

Weitere Informationen finden Sie in: "Handbücher für Ihren Umrichter im Funktionshandbuch Feldbusse (Seite 228)".

3.1.2 Azyklische Kommunikation

Der Umrichter unterstützt folgende Arten der azyklischen Kommunikation:

- Für PROFIBUS:

  azyklische Kommunikation über Datensatz 47

- Für PROFINET:
  azyklische Kommunikation über B02E hex und B02F hex

Die maximale Datenlänge pro Auftrag beträgt 240 Byte.

Hinweis

Kursiv geschriebene Werte

Kursiv geschriebene Werte in den folgenden Tabellen bedeuten, dass Sie diese Werte auftragsspezifisch anpassen müssen.

Parameterwerte lesen

Siehe auch: Azyklische Kommunikation über DS47 mit PROFIBUS oder PROFINET (Seite 231).

Tabelle 3- 8 Auftrag zum Lesen von Parametern

Datenblock	**Byte n**	**Byte n + 1**	**n**
Header	**Referenz** *00 hex ... FF hex*	**01 hex**: Leseauftrag	0
	01 hex (ID des Drive Objects, bei G120 immer = 1)	**Anzahl der Parameter (m)**	2
Adresse Parameter 1	**Attribut** *10 hex:* Wert des Parameters *20 hex:* Beschreibung des Parameters	**Anzahl der Indizes** *00 hex ... EA hex* (Bei Parametern ohne Index: 00 hex)	4
	Parameternummer *0001 hex ... FFFF hex*		6
	Nummer des 1. Index *0000 hex ... FFFF hex* (Bei Parametern ohne Index: 0000 hex)		8
	…		…
Adresse Parameter 2	…		…
…	…		…
Adresse Parameter m	…		…

Tabelle 3- 9 Antwort des Umrichters auf einen Leseauftrag

Datenblock	**Byte n**	**Byte n + 1**	**n**
Header	**Referenz** (identisch zu Leseauftrag)	**01 hex**: Umrichter hat Leseauftrag ausgeführt. **81 hex**: Umrichter konnte Leseauftrag nicht vollständig ausführen.	0
	01 hex (ID des Drive Objects, bei G120 immer = 1)	**Anzahl der Parameter (m)** (identisch zu Leseauftrag)	2
Werte Parameter 1	**Format** 02 hex: Integer8 03 hex: Integer16 04 hex: Integer32 05 hex: Unsigned8 06 hex: Unsigned16 07 hex: Unsigned32 08 hex: FloatingPoint 0A hex OctetString 0D hex TimeDifference 34 hex: TimeOfDay without date indication 35 hex: TimeDifference with date indication 36 hex: TimeDifference without date indication 41 hex: Byte 42 hex: Word 43 hex: Double word 44 hex: Error	**Anzahl der Indexwerte** oder - bei negativer Antwort - **Anzahl der Fehlerwerte**	4
	Wert des 1. Index oder - bei negativer Antwort - **Fehlerwert 1** Die Fehlerwerte finden Sie in der Tabelle am Ende dieses Abschnitts.		6
	…		…
Werte Parameter 2	…		
…	…		
Werte Parameter m	…		

Parameterwerte ändern

Siehe auch: Azyklische Kommunikation über DS47 mit PROFIBUS oder PROFINET (Seite 231).

Tabelle 3- 10 Auftrag zum Ändern von Parametern

Datenblock	Byte n	Byte n + 1	n
Header	**Referenz** *00 hex ... FF hex*	**02 hex**: Änderungsauftrag	0
	01 hex (ID des Drive Objects, bei G120 immer = 1)	**Anzahl der Parameter (m)** *01 hex ... 27 hex*	2
Adresse Parameter 1	**10 hex**: Wert des Parameters	**Anzahl der Indizes** *00 hex ... EA hex* (00 hex und 01 hex sind gleichbedeutend)	4
	Parameternummer *0001 hex ... FFFF hex*		6
	Nummer des 1. Index *0001 hex ... FFFF hex*		8
	…		…
Adresse Parameter 2	…		
…	…		…
Adresse Parameter m	…		
Werte Parameter 1	**Format** *02 hex:* Integer 8 *03 hex:* Integer 16 *04 hex:* Integer 32 *05 hex:* Unsigned 8 *06 hex:* Unsigned 16 *07 hex:* Unsigned 32 *08 hex:* Floating Point *10 hex* Octet String *13 hex* Time Difference *41 hex:* Byte *42 hex:* Word *43 hex:* Double word	**Anzahl der Indexwerte** *00 hex ... EA hex*	
	Wert des 1. Index		
	…		
Werte Parameter 2	…		
…	…		
Werte Parameter m	…		

Tabelle 3- 11 Antwort, wenn der Umrichter den Änderungsauftrag ausgeführt hat

Datenblock	Byte n	Byte n + 1	n
Header	**Referenz** (identisch zu Änderungsauftrag)	**02 hex** (Änderungsauftrag erfolgreich)	0
	01 hex (ID des Drive Objects, bei G120 immer = 1)	**Anzahl Parameter** (identisch zu Änderungs-auftrag)	2

Tabelle 3- 12 Antwort, wenn der Umrichter den Änderungsauftrag nicht vollständig ausgeführt hat

Datenblock	Byte n	Byte n + 1	n
Header	**Referenz** (identisch zu Änderungsauftrag)	**82 hex:** (Umrichter konnte Schreibauftrag nicht vollständig ausführen)	0
	01 hex (ID des Drive Objects, bei G120 immer = 1)	**Anzahl Parameter** (identisch zu Änderungsauftrag)	2
Werte Parameter 1	**Format** 40 hex: Zero (Änderungsauftrag für diesen Datenblock ausgeführt) 44 hex: Error (Änderungsauftrag für diesen Datenblock nicht ausgeführt)	**Anzahl Fehlerwerte** 00 hex 01 hexoder 02 hex	4
	Nur bei "Error" - **Fehlerwert 1** Die Fehlerwerte finden Sie in der Tabelle am Ende dieses Abschnitts.		6
	Nur bei "Error" - **Fehlerwert 2** Der Fehlerwert 2 ist entweder Null oder er enthält die Nummer des ersten Index, bei dem der Fehler aufgetreten ist.		8
Werte Parameter 2	...		
...	…		…
Werte Parameter m	...		

Fehlerwerte

Tabelle 3- 13 Fehlerwerte in der Parameterantwort

Fehlerwert 1	Bedeutung
00 hex	**Unzulässige Parameternummer** (Zugriff auf nicht vorhandenen Parameter)
01 hex	**Parameterwert nicht änderbar** (Änderungsauftrag für einen nicht änderbaren Parameterwert)
02 hex	**Untere oder obere Wertgrenze überschritten** (Änderungsauftrag mit Wert außerhalb der Wertgrenzen)
03 hex	**Fehlerhafter Subindex** (Zugriff auf nicht vorhandenen Index des Parameters)
04 hex	**Kein Array** (Zugriff mit Subindex auf nichtindizierten Parameter)
05 hex	**Falscher Datentyp** (Änderungsauftrag mit Wert, der nicht zum Datentyp des Parameters passt)
06 hex	**Kein Setzen erlaubt, sondern nur Zurücksetzen** (Änderungsauftrag mit Wert ungleich 0 ohne Erlaubnis)
07 hex	**Beschreibungselement nicht änderbar** (Änderungsauftrag auf nicht änderbares Beschreibungselement)
09 hex	**Beschreibungsdaten nicht vorhanden** (Zugriff auf nicht vorhandene Beschreibung, Parameterwert ist vorhanden)
0B hex	**Keine Bedienhoheit** (Änderungsauftrag bei fehlender Bedienhoheit)
0F hex	**Kein Textarray vorhanden** (Parameterwert ist zwar vorhanden, aber der Auftrag griff auf nicht vorhandenes Textarray zu)
11 hex	**Auftrag wegen Betriebszustand nicht ausführbar** (Zugriff ist aus nicht näher spezifizierten temporären Gründen nicht möglich)
14 hex	**Wert unzulässig** (Änderungsauftrag mit Wert, der zwar innerhalb der Grenzen liegt, aber aus anderen dauerhaften Gründen unzulässig ist, d. h. ein Parameter mit definierten Einzelwerten)
15 hex	**Antwort zu lang** (Die Länge der aktuellen Antwort überschreitet die maximal übertragbare Länge)
16 hex	**Parameteradresse unzulässig** (Unzulässiger oder nicht unterstützter Wert für Attribut, Anzahl Elemente, Parameternummer oder Subindex oder eine Kombination davon)

Fehler-wert 1	Bedeutung
17 hex	**Format unzulässig** (Änderungsauftrag für unzulässiges oder nicht unterstütztes Format)
18 hex	**Anzahl Werte nicht konsistent** (Anzahl der Werte der Parameterdaten stimmen nicht mit der Anzahl der Elemente in der Parameteradresse überein)
19 hex	**Antriebsobjekt existiert nicht** (Zugriff auf ein nicht vorhandenes Antriebsobjekt)
20 hex	**Parametertext nicht änderba**r
21 hex	**Dienst wird nicht unterstützt** (Unerlaubte oder unbekannte Auftrags-ID).
6B hex	**Änderungsauftrag ist bei freigegebenem Regler nicht möglich**. (Der Umrichter weist den Änderungsauftrag zurück, weil der Motor eingeschaltet ist. Beachten Sie das Parameter-Attribut "Änderbar" (C1, C2, U, T) im Listenhandbuch. Siehe auch Abschnitt: Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235))
6C hex	**Unbekannte Einheit**.
6E hex	**Änderungsauftrag ist nur in Motor-Inbetriebnahme möglich (p0010 = 3).**
6F hex	**Änderungsauftrag ist nur in Leistungsteil-Inbetriebnahme möglich (p0010 = 2).**
70 hex	**Änderungsauftrag ist nur in Schnellinbetriebnahme (Grundinbetriebnahme) möglich (p0010 = 1).**
71 hex	**Änderungsauftrag ist nur möglich, wenn der Umrichter betriebsbereit ist (p0010 = 0).**
72 hex	**Änderungsauftrag ist nur bei Parameter-Reset (Rücksetzen auf Werkseinstellung) möglich (p0010 = 30).**
73 hex	**Änderungsauftrag ist nur bei Inbetriebnahme der Sicherheitsfunktionen möglich (p0010 = 95).**
74 hex	**Änderungsauftrag ist nur bei Inbetriebnahme der Technologischen Applikation/Einheiten möglich (p0010 = 5).**
75 hex	**Änderungsauftrag ist nur in einem Inbetriebnahmezustand möglich (p0010 ≠ 0).**
76 hex	**Änderungsauftrag ist aus internen Gründen nicht möglich (p0010 = 29).**
77 hex	**Änderungsauftrag ist im Download nicht möglich.**
81 hex	**Änderungsauftrag ist im Download nicht möglich.**
82 hex	**Übernahme der Steuerungshoheit ist über BI: p0806 gesperrt.**
83 hex	**Gewünschte Verschaltung ist unmöglich** (Konnektorausgang liefert nicht Float-Wert, der Konnektoreingang benötigt aber Float)
84 hex	**Umrichter akzeptiert keinen Änderungsauftrag** (Umrichter ist mit internen Berechnungen beschäftigt. Siehe Parameter r3996 im Listenhandbuch des Umrichters. Siehe auch Abschnitt: Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235))
85 hex	**Keine Zugriffsmethode definiert**.
86 hex	**Schreibzugriff nur bei Inbetriebnahme der Datensätze (p0010 = 15)** (Der Betriebszustand des Umrichters verhindert eine Parameteränderung)
87 hex	**Know-How-Schutz aktiv, Zugriff gesperrt**
C8 hex	**Änderungsauftrag unterhalb aktuell gültiger Grenze** (Änderungsauftrag auf einen Wert, der zwar innerhalb der "absoluten" Grenzen liegt, der aber unterhalb der aktuell gültigen unteren Grenze liegt)
C9 hex	**Änderungsauftrag oberhalb aktuell gültiger Grenze** (Beispiel: Ein Parameterwert ist zu groß für die Umrichterleistung)
CC hex	**Änderungsauftrag nicht erlaubt** (Ändern nicht erlaubt, da Zugriffsschlüssel nicht vorhanden)

3.1.3 Diagnosekanäle

Die Umrichter stellen die für PROFIBUS und PROFINET genormten Diagnosen zur Verfügung. Damit ist es möglich, Störungen, bzw. Warnungen direkt an einem HMI (Bildschirm einer Steuerung) auszugeben.

Dabei bietet PROFINET einen größeren Funktionsumfang als PROFIBUS

- PROFIBUS: Störungen ohne Komponentenzuordnung
- PROFINET: Störungen und Warnungen mit Komponentenzuordnung

Die Stör- und Warnmeldungen sind im Umrichter in folgenden Parametern abgelegt

- r0947[0 … 63]: Störnummer
- r2122[0 … 63]: Warncode
- r3120[0 … 63]: Komponente, die die Störung betrifft (nur bei PROFINET)
- r3121[0 … 63]: Komponente, die die Warnung betrifft (nur bei PROFINET)

Der Umrichter überträgt die Meldungen in der Reihenfolge ihres Auftretens

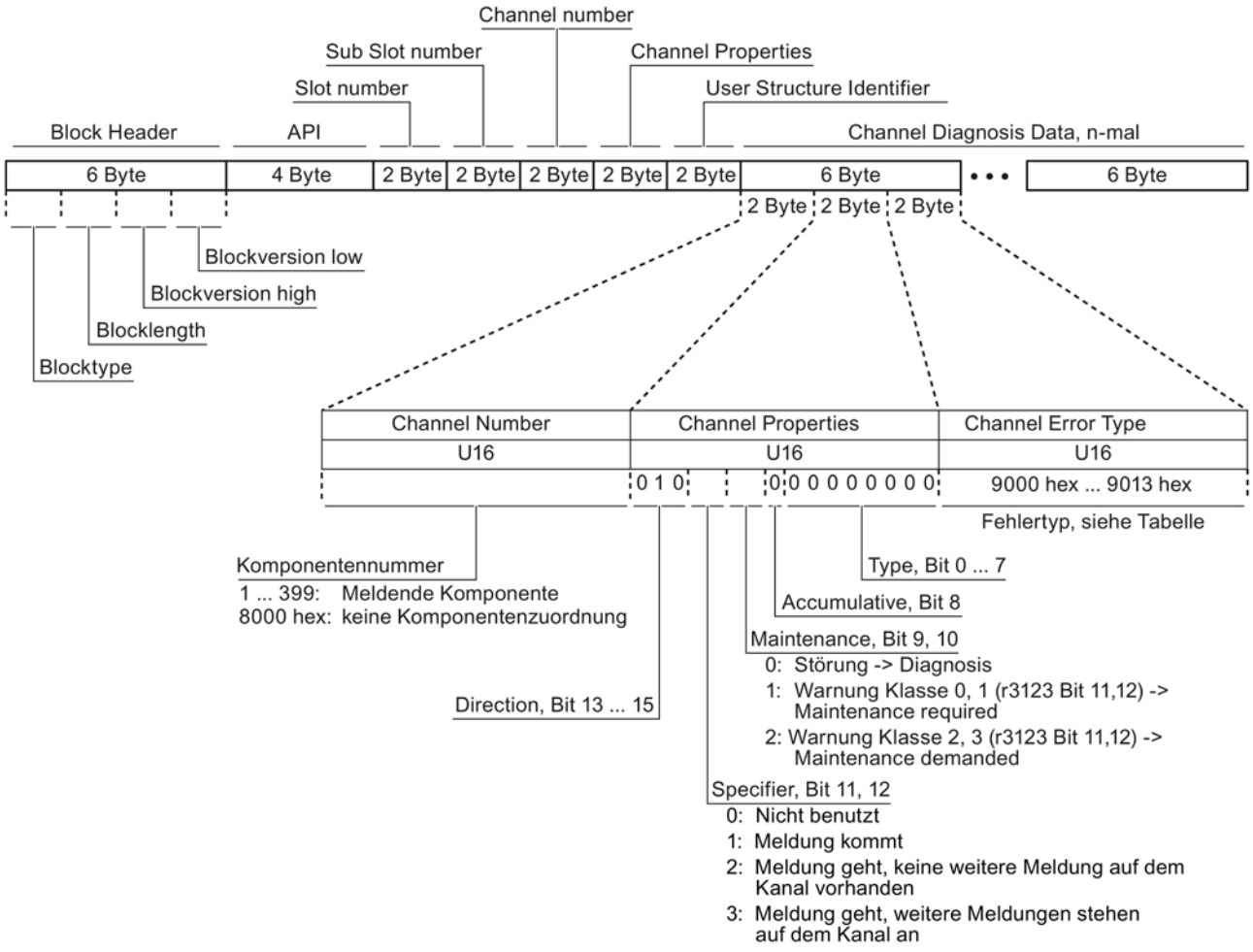
Die Steuerung erzeugt den Zeitstempel beim Eintreffen der Meldungen

3.1.3.1 Diagnose mit PROFINET

Diagnose bei Profinet

PROFINET verwendet zur Übertragung der PROFIdrive-Meldungsklassen die Kanaldiagnose (Channel Diagnosis). Siehe PROFINET-IO-Spezifikation (http://www.profibus.com/nc/download/specifications-standards/downloads/profinet-io-specification/display/). Um auf diesen Link zugreifen zu können, müssen Sie Mitglied von PROFIBUS und PROFINET International (PI) sein.

Die Kanaldiagnose hat folgende Struktur:



9000 hex	Hardware / software error
9001 hex	Network fault
9002 hex	Supply voltage fault
9003 hex	DC link overvoltage
9004 hex	Power electronics faulted
9005 hex	Overtemperature of the electronic components
9006 hex	Ground fault / inter-phase short circuit
9007 hex	Motor overload
9008 hex	Communication error to the higher-level control system
9009 hex	Safety monitoring channel has identified an error
900A hex	Position/speed actual value incorrect or not available
900B hex	Internal (DRIVE-CLiQ) communication error
900C hex	Infeed faulted
900D hex	Braking module faulted
900E hex	Line filter faulted
900F hex	External measured value / signal state outside the permissible range
9010 hex	Application / technological function faulted
9011 hex	Error in the parameterization / configuration /commissioning procedure
9012 hex	General drive fault
9013 hex	Auxiliary unit faulted

Auslesen von Diagnosedaten

Die Steuerung fordert die Diagnosedaten vom Umrichter über "Datensatz lesen", z. B. über ein Read-Record mit Index 800C hex.

Details Siehe PROFINET-IO-Spezifikation (http://www.profibus.com/nc/download/specifications-standards/downloads/profinet-io-specification/display/).

Dabei gelten folgende Regeln:

- 1 Meldungsblock (=ChannelDiagnosisData)
  wenn am Umrichter (eine oder mehrere) Störungen der gleichen Meldungsklasse erkannt werden
- n Meldungsblöcke
  wenn am Umrichter n Störungen unterschiedlicher Meldungsklassen erkannt werden

3.1.3.2 Diagnose mit PROFIBUS

Zu einer Diagnosemeldung in PROFIBUS gehören folgende Objekte

- **Standarddiagnose**
  - Reihenfolge: immer an der ersten Stelle der Meldung
  - Länge immer 6 Byte
- **Kennungsbezogene Diagnose**
  - Reihenfolge: an zweiter, dritter oder vierter Stelle
  - Idendifikation über Header,
  - Länge bei SINAMICS G120 immer 2 Byte
- **Statusmeldungen/Modulstatus**
  - Reihenfolge: an zweiter, dritter oder vierter Stelle
  - Idendifikation über Header,
  - Länge bei SINAMICS G120:
    - 5 Byte bei Projektierung über GSD
    - 6 Byte bei Projektierung über Objektbibliothek
- **Kanalbezogene Diagnose**
  - Reihenfolge: an zweiter, dritter oder vierter Stelle
  - Idendifikation über Header,
  - Länge immer 3 Byte
- **Diagnosealarm mit DS0 / DS1**
  - Reihenfolge: immer an der letzten Stelle der Meldung
  - Slotspezifisch: der aktuelle Zustand des für die Meldung verantwortlichen Slots wird übertragen.

Hinweis

Voraussetzung für die Diagnose über PROFIBUS

Für die Diagnose über Profibus muss der Master im DPV1-Modus arbeiten.

Standarddiagnose

Byte-Nr.	Name	Bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
1	Stations-status 1	Master_ Lock = 0	Prm_ Fault	0	Not supported	Ext_Diag	Cfg_Fault	Station_ not_ Ready	Station_ Non_ Exist = 0
2	Stations-status 2	0	0	Sync_ Mode	Freeze_ Mode	WD_ON	0	Start_ Diag = 0	Prm_Req
3	Stations-status 3	Ext_Diag_ Overflow	0	0	0	0	0	0	0
4		Master_Add							
5		Ident_Number (HighByte) des Slaves							
6		Ident_Number (LowByte) des Slaves							

Für die Diagnose sind folgende Werte entscheidend:

- **Ext_Diag**: Sammelmeldung für Diagnosen im Slave:
  - 0: kein Fehler steht an
  - 1: mindestens ein Alarm oder Fehler steht an
- **Ext_Diag_Overflow:**
  Anzeige für Diagnoseüberlauf im Slave (bei mehr als 240 Byte)

Kennungsbezogene Diagnose

Byte-Nr.	Name	Bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
1	Header-Byte	Header 0	1	Blocklänge 2 ... 32, bei G120 immer = 2					
2	Bit-Struktur	KB_7	KB_6	KB_5	KB_4	KB_3	KB_2	KB_1	KB_0
• • •					• • •				• • •
m	Bit-Struktur	...	...	KB_n+1	KB_n	...	...	...	...

Die Kennungsbezogene Diagnose stellt für jeden bei der Konfiguration des Geräts vergebenen Slot ein Bit (KB_n) zur Verfügung. Wenn an einem Slot eine Diagnosenachricht ansteht, wird dessen KB_n = 1.

Beim G120 ist immer nur ein Slot vergeben:

- KB_0 bei Projektierung mit der GSD
- KB_3 bei Projektierung mit dem Objektmanager

Statusmeldungen, Modulstatus

Byte-Nr.	Name	Bit 7	6	5	4	3	2	1	0
1	Header-Byte	Header 0	0	Blocklänge 2 ... 32, bei G120 5 oder 6					
2	Modul-status	82 hex (Statusblock)							
3	Slot	0							
4	Specifier	0							
5	Slot-Struktur	Slot_4		Slot_3		Slot_2		Slot_1	
• • •				• • •				• • •	
m	Slot-Struktur	...		Slot_n		...		...	

Beim G120 wird für alle Slots unabhängig vom Zustand immer "00", d. h. gültige Nutzdaten ausgegeben.

Kanalbezogene Diagnose

Byte-Nr.	Name	Bit 7	6	5	4	3	2	1	0
n	Header-Byte	Header 1	0	Modulnummer 0 ... 63					
n+1	Bit-Struktur	Input / Output 1	1	0 - keine Komponentenzuordnung					
n+2	Bit-Struktur	Kanaltyp - unspezifisch 0	0	0	Meldungsklassen, siehe nachfolgende Tabelle				

2	Undervoltage	22	Motor overload
3	Overvoltage	23	Commun. with controller faulted
9	Error	24	Safety monit. Detected an error
16	Hardware/software error	25	Act. Position/speed value error
17	Line supply/filter faulted	26	Internal communication faulted
18	DC-link overvoltage	27	Infeed faulted
19	Power electronics faulted	28	Braking controller faulted
20	Electronic component overtemp.	29	External signal state error
21	Ground/phase fault detected	30	Application/function faulted

Wenn mehrere Störungen an einem Umrichter der gleichen Meldungsklasse zugeordnet sind, wird nur eine Meldung angezeigt.

Diagnosealarm mit DS0 / DS1

Byte-Nr.	Name	Bit							
		7	6	5	4	3	2	1	0
1	Header-Bytes	Header 0	0	Blocklänge = 15					
2		0	Diagnosealarm =1						
3		0	0 ... 244 ≙ Slot-Nummer, bei G120 entweder 1 oder 4: 1 bei Projektierung über GSD; 4 bei Projektierung über Bibliothek						
4		0	0 ... 31, Sequenz-Nummer				Add_Ack	Alarm Specifier 1)	
5	DS0 Byte 0	0	0	0	0	0 2)	0	0 3)	0 4)
6	DS0 Byte 1	0	0	0	1 5)	0 6)	0 6)	0 6)	0 6)
7	DS0 Byte 2	0	0	0	0	0	0	0	0
8	DS0 Byte 3	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Info Byte 1	Mixed	= 45 hex (ChannelTypeID = SINAMICS)						
10	Info Byte 2	= 24 (Diagnosebits / Kanal)							
11	Info Byte 3	= 1 (ein Kanal meldet)							
12	Channel Error Vector	0	0	0	0	0	0	0	1
13	Kanal-bezogene Diagnose (Kanal 0)	Err 7	Err 6	Err 5	Err 4	Err 3	Err 2	Err 1	Err 0
14		Err 15	Err 14	Err 13	Err 12	Err 11	Err 10	Err 9	Err 8
15		0	0	0	0	Err 19	Err 18	Err 17	Err 16

1) Alarm Specifier
   1: Fehler steht an und Slot ist nicht in Ordnung
   2: Fehler ist behoben und Slot ist in Ordnung
   3: Fehler ist behoben und Slot ist nicht in Ordnung

2) Channel fault present
   0: keine Störung steht an
   1: Störung steht an

3) Internal fault
   0: keine Störung steht an
   1: Störung steht an

4) Module fault
   0: keine Störung steht an
   1: Störung steht an

5) Channel Information present
   1: DS1 existiert

6) Type of class module = 0011 (distributed)

Eine Tabelle mit den Meldungsklassen finden Sie im Listenhandbuch Ihres Umrichters (Seite 235), im Kapitel Störungen und Warnungen.

3.2 Identifikation & Maintenance Daten (I&M)

I&M-Daten

Der Umrichter unterstützt die folgenden Identifikation und Maintenance (I&M) Daten.

I&M-Daten	Format	Erläuterung	Zugehöriger Paramter	Beispiel für den Inhalt
I&M0	u8[64] PROFIBUS u8[54] PROFINET	Umrichterspezifische Daten, nur lesbar	-	Siehe unten
I&M1	Visible String [32]	Anlagenkennzeichen	p8806[0 … 31]	"ak12-ne.bo2=fu1"
	Visible String [22]	Ortskennzeichen	p8806[32 … 53]	"sc2+or45"
I&M2	Visible String [16]	Datum	p8807[0 … 15]	"2013-01-21 16:15"
I&M3	Visible String [54]	Beliebiger Kommentar oder Anmerkung	p8808[0 … 53]	-
I&M4	Octet String[54]	Prüfsignatur zur Änderungsverfolgung bei Safety Integrated. Dieser Wert kann vom Anwender geändert werden. Durch p8805 = 0 wird der die Prüfsignatur auf den durch die Maschine erzeugten Wert zurückgesetzt.	p8809[0 … 53]	Werte von r9781[0] und r9782[0]

Der Umrichter überträgt seine I&M-Daten auf Anforderung an eine übergeordnete Steuerung oder an einen PC/PG mit installiertem STEP 7, STARTER oder TIA-Portal.

I&M0

Bezeichnung	Format	Beispiel für den Inhalt	Gültig für PROFINET	Gültig für PROFIBUS
Manufacturer specific	u8[10]	00 … 00 hex	---	✓
MANUFACTURER_ID	u16	42d hex (=Siemens)	✓	✓
ORDER_ID	Visible String [20]	„6SL3246-0BA22-1FA0“	✓	✓
SERIAL_NUMBER	Visible String [16]	„T-R32015957“	✓	✓
HARDWARE_REVISION	u16	0001 hex	✓	✓
SOFTWARE_REVISION	char, u8[3]	„V“ 04.70.19	✓	✓
REVISION_COUNTER	u16	0000 hex	✓	✓
PROFILE_ID	u16	3A00 hex	✓	✓
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	u16	0000 hex	✓	✓
IM_VERSION	u8[2]	01.02	✓	✓
IM_SUPPORTED	bit[16]	001E hex	✓	✓

3.3 S7-Kommunikation

Die S7-Kommunikation ermöglicht Folgendes:

- Die Steuerung des Umrichters über ein SIMATIC-Panel auch ohne Steuerung durch den direkten Zugriff auf den Umrichter über PROFIBUS oder PROFINET.
- Die Fernwartung durch Zugriff auf den Umrichter mit STARTER oder Startdrive über Netzwerkgrenzen.

Im folgenden Beispiel beschreiben wir, wie Sie über ein SIMATIC-Panel den Umrichter Ein- und Ausschalten können, wie Sie einen Sollwert vorgeben und sich den Istwert auf dem Panel anzeigen lassen.

Eine Beschreibung über den Zugriff aufden Umrichter über Netzwerkgrenzen hinweg finden Sie in der Applikationsschrift 25339612.

3.3.1 Direkter Zugriff auf einen SINAMICS-G120-Umrichter mit einem SIMATIC-Panel

Beispiel für den direkten Zugriff über ein SIMATIC-Panel auf den Umrichter

Sie wollen über das SIMATIC-Panel Folgendes tun:

- Den Umrichter ein- und ausschalten
- Einen Sollwert vorgeben
- Den Istwert und den Status anzeigen

Voraussetzungen

Sie haben auf Ihrem Rechner folgende Softwarepakete installiert und die entsprechenden Einstellungen vorgenommen:

- WINCCflex 2008 SP1 oder eine höhere Version
- STARTER plus SSP für 4.7 oder eine höhere Version
- Sie haben den Umrichter im STARTER projektiert
- Umrichter und Panel sind über PROFIBUS- oder PROFINET miteinander verbunden.
- Im Umrichter und im Panel sind die gleichen Baudraten eingestellt.
- Die in WinCC flexible projektierte Bus-Adresse stimmt mit der Bus-Adresse des Umrichters überein.

Einstellungen im Umrichter

Vorgehen

Um die Einstellungen im Umrichter anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. **Setzen Sie folgende Einstellungen und Freigaben, damit der Umrichter Befehle über das Panel akzeptiert:**
   - Setzen Sie die beiden Signalquellen für AUS2 (p0844 und p0845) auf 1:
     p0844 = 1
     p0845 = 1
   - Setzen Sie die beiden Signalquellen für AUS3 (p0848 und p0849) auf 1:
     p0848 = 1
     p0849 = 1
   - setzen Sie die Freigaben für den Hochlaufgeber
     p1140 = 1
     p1141 = 1
   - setzen Sie die Sollwertfreigabe
     p1142 = 1
2. **Stellen Sie Parameter für den EIN-/AUS1-Befehl über das SIMATIC-Panel ein**
   - Setzen Sie p0840[0] = 2094.0
     Damit verschalten Sie den EIN-/AUS1-Befehl mit dem Bit 0 des BiCo-Wandlers 2094. Die Signalquelle für diesen Parameter ist p2099.
   - Setzen Sie nun p2099[0] = p2900
     damit geben Sie den EIN-/AUS1-Befehl vor, indem Sie P2900 = 1 (EIN) oder 0 (AUS1) setzen
3. **Stellen Sie Parameter für die Sollwertvorgabe ein**
   - Setzen Sie
     P1070 = 1001 (Festsollwert 1 als Sollwert)
     P1016 = 1 (Direkte Anwahl des Drehzahlsollwerts)
     P1020 = 1 (Drehzahlfestsollwert-Auswahl, Bit 0)
4. **Istwert und Zustandswort**

   Für die Darstellung des Drehzahlistwerts (r0021) und des Zustandsworts (r0052) sind umrichterseitig keine weiteren Einstellungen erforderlich.

Sie haben die Einstellungen im Umrichter vorgenommen.

Einstellungen am SIMATIC-Panel

Vorgehen

Um die Einstellungen für das Panel anzupassen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. **Projektieren Sie die Verbindung über WINCCflex**
   - Geben Sie einen Namen für die Verbindung ein
   - Setzen Sie den Wert in der Spalte „Aktiv“ auf „Ein“
   - Wählen Sie als Kommunikationstreiber **„SIMATIC S7 300/400“**.
   - Setzen Sie den Wert in der Spalte „Online“ auf „Ein“
2. **Nehmen Sie für die projektierte Verbindung folgende Einstellungen vor:**
   - Wählen Sie die Schnittstelle (IF1 B bei PROFIBUS, „Ethernet“ bei PROFINET)
   - Stellen Sie bei PROFIBUS die Baudrate ein
   - Vergeben Sie eine Busadresse (PROFIBUS) bzw. eine IP-Adresse (PROFINET)
   - Wählen Sie S7ONLINE als Zugangspunkt aus
   - Wenn keine weitere Steuerung am Umrichter angeschlossen ist, markieren Sie „Einziger Master am Bus“
   - Wählen Sie den Zyklischen Betrieb ab.
3. **EIN/AUS1:**
   - legen Sie für den Parameter p2900 eine Variable an, die sich auf die Adresse "Datenbaustein 2900 mit den Datenwort DBD 0 (Datentyp Doppelwort)" bezieht: DB2900.DBD 0

     Sie können den EIN-/AUS1 auf dem Panel über einen oder zwei Taster realisieren.
4. **Sollwert**
   - legen Sie für den Parameter 1001 eine Variable an, die sich auf die Adresse "Datenbaustein 1001 mit den Datenwort DBD 0 (Datentyp Real)" bezieht: DB1001.DBD 0

     Die Anzeige realisieren Sie über ein E/A-Feld.
5. **Istwertanzeige**
   - legen Sie für den Parameter r0021 eine Variable an, die sich auf die Adresse "Datenbaustein 21 mit den Datenwort DBD 0 (Datentyp Real)" bezieht: DB21.DBD 0

     Die Anzeige realisieren Sie über ein E/A-Feld.
6. **Zustandsanzeige**
   - legen Sie für den Parameter r0052 eine Variable an, die sich auf die Adresse "Datenbaustein 52 mit den Datenwort DBW 0 (Datentyp Word)" bezieht: DB52.DBW 0

     Die Anzeige realisieren Sie z. B. über ein E/A-Feld mit Binärdarstellung.

Damit haben Sie die wesentlichen Einstellungen im SIMATIC-Panel vorgenommen.

Grundsätzliches für den Zugriff auf Umrichterparameter

Sie müssen für jeden Parameter, den Sie über das SIMATIC-Panel anzeigen oder ändern wollen, eine Variable mit folgendem Aufbau anlegen: DBX DBY Z

- X: Datenbausteinnummer ≙ Parameternummer
- Y: Datentyp (finden Sie in der Parameterliste)
- Z: Datenbausteinoffset ≙ Parameterindex

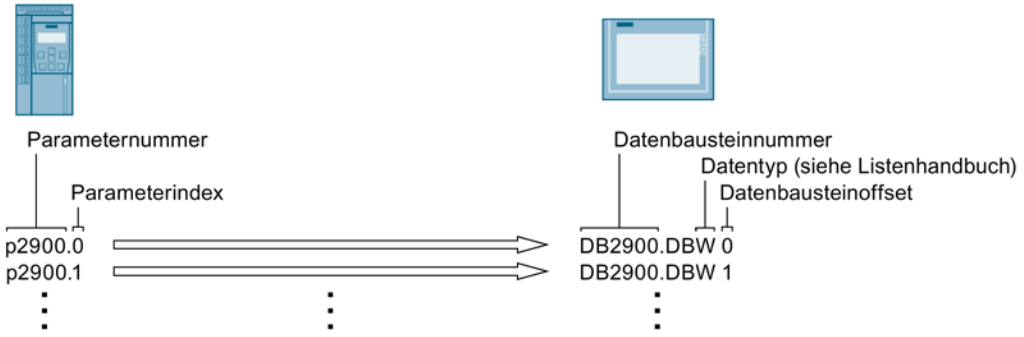
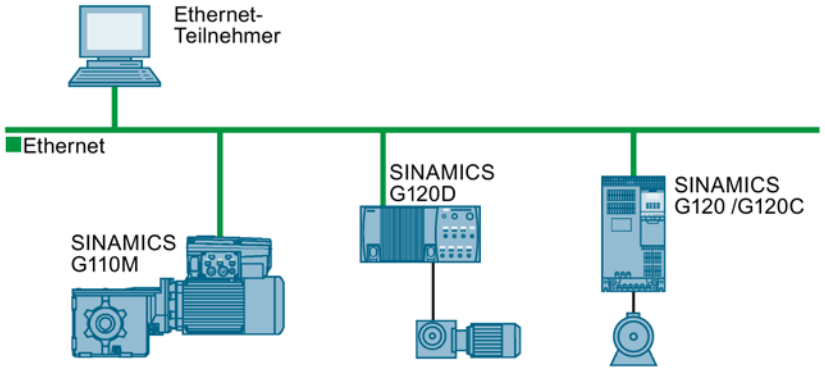


Bild 3-8 Zugriff auf Umrichterparameter am Beispiel eines SINAMICS G120

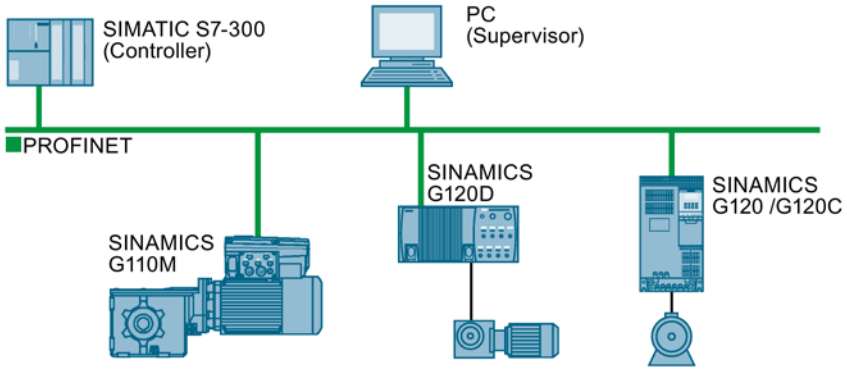
3.4 Kommunikation über PROFINET

Sie können mit dem Umrichter entweder über Ethernet kommunizieren oder den Umrichter in ein PROFINET-Netzwerk integrieren.

- Der Umrichter als Ethernet-Teilnehmer (Seite 68)



- PROFINET IO-Betrieb (Seite 61)



Im PROFINET IO-Betrieb unterstützt der Umrichter folgende Funktionen:

- RT
- IRT
  Der Umrichter leitet die Taktsynchronität weiter, unterstützt die Taktsynchronität aber nicht.
- MRP
  Medienredundanz, stoßbehaftet mit 200 ms
  Voraussetzung: Ringtopologie
- MRPD
  Medienredundanz, stoßfrei
  Voraussetzung: IRT und in der Steuerung angelegte Ringtopologie
- Diagnosealarme
  entsprechend der im PROFIdrive-Profil festgelegten Fehlerklassen. Siehe Diagnose über die Steuerung aktivieren (Seite 63).
- Gerätetausch ohne Wechselmedium
  Voraussetzung: in der Steuerung angelegte Topologie

- Shared Device
  nur bei Control Units mit Fehlersicheren Funktionen (siehe Safety Funktionshandbuch)

Weitergehende Informationen zu PROFINET finden Sie im Internet unter folgenden Links:

- Allgemeine Informationen zu PROFINET finden Sie unter Industrial Communication (http://www.automation.siemens.com/mcms/automation/de/industrielle-kommunikation/profinet/Seiten/Default.aspx).
- Die Projektierung der Funktionen ist beschrieben im Handbuch PROFINET Systembeschreibung (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19292127).

3.4.1 Umrichter mit PROFINET-Schnittstelle

Die folgenden Tabellen zeigen die Pinbelegung und die Stecker, die Sie für Ihren Umrichter benötigen.

Über die beiden Buchsen am Umrichter können Sie eine Ring- oder Linientopologie realisieren. Am Ende bzw. Anfang einer Linie benötigen Sie nur eine der beiden Buchsen.

Andere Topologien realisieren Sie mithilfe von Switches.

Tabelle 3- 14 Zuordnungstabelle

Umrichter/Control Unit		Anschluss über		
		X150 P1/ X150 P2 (RJ45, IP20)	X03/X04 (RJ45, IP57)	X03/X04 (M12, IP57)
	G120			
	• CU230P-2 PN	x		
	• CU240E-2 PN	x		
	• CU240E-2 PN-F	x		
	• CU250S-2 PN	x		
	G120C			
	• G120C PN	x		
	G120D			
	• CU240D-2 PN			x
	• CU240D-2 PN-F			x
	• CU250D-2 PN-F			x
	• CU240D-2 PN-F [PP]		x	
	• CU250D-2 PN-F [PP]		x	
	G110M			
	• CU240M PN			x

Tabelle 3- 15 Pinbelegung der Stecker

Signal	X150 P1/ X150 P2 (RJ45, IP20) 	X03/X04 (RJ45, IP57) 	X03/X04 (M12, IP57)
TX-, Sendedaten -	1	1	1
RX+, Empfangsdaten +	3	2	2
TX+. Sendedaten +	2	3	3
RX-, Empfangsdaten -	6	6	4
---	4	4	---
---	5	5	---
---	7	7	---
---	8	8	---

Steckerempfehlung

RJ45, IP20: 6GK1901-1BB10-2Ax0

Informationen zur Montage des SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 finden Sie im Internet unter "Montageanleitung für SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/37217116/133300)".

3.4.2 Umrichter in PROFINET integrieren

Vorgehen

1
2

Um den Umrichter über PROFINET an eine Steuerung anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Integrieren Sie den Umrichter mit PROFINET-Leitungen über die beiden PROFINET-Buchsen X150-P1 und X150-P2, bzw. X03 und X04 in das Bus-System (z. B. Ringtopologie) der Steuerung.

   Die Position der Buchsen finden Sie in der Betriebsanleitung des Umrichters. Pin-Belegung siehe Umrichter mit PROFINET-Schnittstelle (Seite 59).

   Die maximal zulässige Leitungslänge zum vorigen beziehungsweise folgenden Teilnehmer beträgt 100 m.

2. Versorgen Sie den Umrichter über die Klemmen 31 und 32, bzw. über X01 extern mit DC 24 V.

   Die externe 24-V-Versorgung ist nur erforderlich, wenn in der Anlage die Kommunikation mit der Steuerung auch bei abgeschalteter Netzspannung weiter laufen soll.

Sie haben den Umrichter über PROFINET mit der Steuerung verbunden.

3.4.3 PROFINET IO-Betrieb

3.4.3.1 Was brauchen Sie für die Kommunikation über PROFINET?

Überprüfen Sie anhand der folgenden Tabelle die Kommunikationseinstellungen. Wenn Sie die Fragen mit "Ja" beantworten können, haben Sie die Kommunikationseinstellungen richtig gesetzt und können den Umrichter über den Feldbus steuern.

Fragen	Antwort/Beschreibung	Beispiel
Ist der Umrichter richtig am Busnetz angeschlossen?	Siehe: Umrichter in PROFINET integrieren (Seite 60)	
Stimmen die IP-Adresse und der Gerätename in Umrichter und Steuerung überein?	Siehe Kommunikation zur Steuerung konfigurieren (Seite 61)	Siehe Handbücher für Ihren Umrichter, Funktionshandbuch Feldbusse (Seite 219)
Ist im Umrichter das gleiche Telegramm eingestellt wie in der übergeordneten Steuerung?	Telegramm in der Steuerung einstellen.	
Sind die Signale, die Umrichter und Steuerung über PROFINET austauschen, richtig verschaltet?	PROFIdrive-konforme Verschaltung im Umrichter, siehe: PROFIdrive-Profil (Seite 15)	

Kommunikation mit der Steuerung, auch bei abgeschalteter Netzspannung

Wenn in Ihrer Anlage die Kommunikation mit der Steuerung auch bei abgeschalteter Netzspannung weiter laufen soll, müssen Sie den Umrichter / die Control Unit extern mit DC 24 V versorgen. Verwenden Sie dazu die Klemmen 31 und 32, bzw. den Stecker X01. Weitere Details finden Sie in der Betriebsanleitung des Umrichters, bzw. der Control Unit.

3.4.3.2 Kommunikation zur Steuerung konfigurieren

Konfigurieren der Kommunikation mit einer SIMATIC S7-Steuerung

Wenn der Umrichter nicht in der Hardwarebibliothek enthalten ist, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Installieren Sie die aktuellste STARTER-Version
- Installieren Sie die GSDML des Umrichters über "Extras/GSDML-Datei installieren" in HW-Konfig.

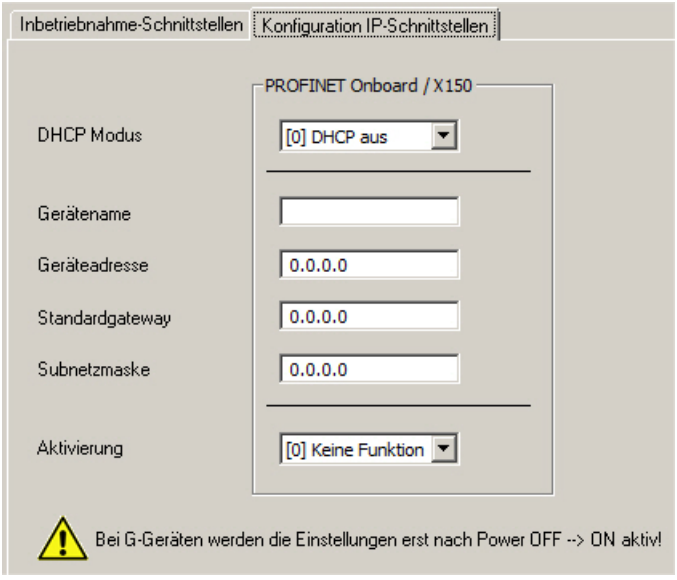
Konfigurieren der Kommunikation mit einer Fremdsteuerung

1. Importieren Sie die Gerätedatei (GSDML) des Umrichters in das Projektierungs-Tool Ihrer Steuerung.
2. Konfigurieren Sie die Kommunikation.

Konfigurieren der Kommunikation mit STARTER

Der STARTER bietet eine Maske um die Kommunikation mit der Steuerung einzustellen.

Öffnen Sie die Dialogmaske "Control_Unit/Kommunikation/IBN Schnittstelle" und aktivieren Sie den Reiter "Konfiguration IP-Schnittstellen"



- Stellen Sie den DHCP-Modus auf 0 (Werkseinstellung).
- Geben Sie den Gerätenamen, die Adresse, das Gateway und die Adresse für die Subnetmaske ein.
- Wählen Sie im Feld Aktivierung "[2] Konfiguration speichern und aktivieren".
- Um die Einstellungen zu aktivieren, müssen Sie die Spannungsversorgung des Umrichters aus- und wieder einschalten.

Sie können die Daten auch über die Expertenliste eingeben oder auslesen. Die entsprechenden Parameter finden Sie im Nummernband r8909 … p8925

3.4.3.3 GSDML installieren

Vorgehen

Um die GSDML des Umrichters im Projektierungs-Tool Ihrer Steuerung zu installieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Speichern Sie die GSDML auf Ihren PC.
   - Aus dem Internet: GSDML (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133100).
   - Aus Ihrem Umrichter:

     Stecken Sie eine Speicherkarte in den Umrichter.

     Setzen p0804 = 12.

     Der Umrichter schreibt die GSDML als gepackte Datei (*.zip) ins Verzeichnis /SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG auf die Speicherkarte.
2. Entpacken Sie die GSDML-Datei in einen Ordner auf Ihrem Rechner.
3. Importieren Sie die GSDML in das Projektierungs-Tool Ihrer Steuerung.

Sie haben die GSDML installiert.

3.4.3.4 Diagnose über die Steuerung aktivieren

Der Umrichter bietet die Funktionalität, Stör- und Warnmeldungen (Diagnosemeldungen) entsprechend der PROFIdrive-Fehlerklassen an die übergeordnete Steuerung zu übertragen.

Die Funktionalität müssen Sie in der übergeordneten Steuerung anwählen (siehe Diagnosemeldungen über STEP 7 aktivieren (Seite 222)) und durch einen Hochlauf aktivieren.

3.4.4 PROFIenergy

PROFIenergy ist ein Energiemanagement-Standard für Produktionsanlagen, das auf dem Kommunikationsprotokoll PROFINET basiert. Die Funktionalität ist zertifiziert und im PROFIenergy-Profil der PNO beschrieben.

Die Steuerung überträgt die PROFIenergy-Befehle im azyklischen Betrieb im Datensatz 80A0 hex an den Umrichter.

Die Umrichter unterstützen das PROFIenergy-Profil V1.1 und die Funktionseinheit Klasse 3.

Im Umrichter sind die Parameter r5600 bis p5614 für PROFIenergy-Funktionen reserviert.

Weitere Informationen zum Energie sparen mit PROFIenergy finden Sie im Anwendungsbeispiel PROFIenergy - Energie sparen mit SIMATIC S7 (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/41986454)

3.4.4.1 Allgemeines Verhalten des Umrichters im PROFIenergy-Energiesparmodus

- Wenn der PROFIenergy-Energiesparmodus aktiv ist, gibt der Umrichter die Warnung A08800 aus.
- Wenn der PROFIenergy-Energiesparmodus aktiv ist, sendet der Umrichter keine Diagnosealarme.
- Wenn die Busverbindung zur Steuerung unterbrochen wird, während sich der Umrichter im Energiesparmodus befindet, verlässt der Umrichter den Energiesparmodus und wechselt in den normalen Betrieb.
- Ebenso wechselt der Umrichter in den normalen Betrieb, wenn die Steuerung in Stopp geht, während sich der der Umrichter im Energiesparmodus befindet.

3.4.4.2 Unterstützte PROFIenergy-Energiesparmodi

Die Umrichter G110M, G120 und G120C unterstützen den PROFIenergy-Energiesparmodus 2.

Die Umrichter G120D unterstützen den PROFIenergy-Energiesparmodus 1.

PROFIenergy-Energiesparmodus 2

Der Parameter r5600 zeigt den wirksamen PROFIenergy-Energiesparmodus an.

Der Konnektorparameter r5613 zeigt, ob der PROFIenergy-Energiesparmodus aktiv ist. Über diesen Parameter können Sie weitere Reaktionen einstellen.

PROFIenergy-Energiesparmodus 1

Der PROFIenergy-Energiesparmodus 1 ist eine Erweiterung des PROFIenergy-Energiesparmodus 2.

Mit dem PROFIenergy-Energiesparmodus 1 bietet der Umrichter zusätzlich folgende Funktionen:

- Der Umrichter schaltet die Versorgungsspannung seiner digitalen Ausgänge ab, sofern sie nicht mit r5613.x (Anzeige Energiesparmodus) verschaltet oder als sichere Ausgänge verwendet sind.
- Der Umrichter schaltet die Versorgungsspannung seiner Geber ab, sofern es sich nicht um HTL-Geber handelt, die dem Lageregler zugeordnet sind.

3.4.4.3 Einstellungen und Anzeigen für PROFIenergy im Umrichter

Pausenzeit

- Minimale Pausenzeit: p5602
  - wenn die Pausenzeit, die mit dem Befehl "Start_Pause" gesendet wird, gleich oder größer dem Wert von p5602[1] ist, geht der Umrichter in den Energiesparmodus.
  - Wenn die Pausenzeit kleiner ist als p5602[1], lehnt der Umrichter den Befehl "Start_Pause" mit 50 hex (kein passender Pausenmodus) ab.
- Maximale Pausenzeit: p5606

PROFIenergy sperren

Wenn Sie p5611.0 = 1 setzen, sperren Sie die Reaktion des Umrichters auf PROFIenergy-Steuerbefehle. In diesem Fall lehnt der Umrichter den Befehl "Start_Pause" mit 50 hex (kein passender Pausenmodus) ab.

Übergang in den Energiesparmodus aus den PROFIdrive-Zuständen Betriebsbereit (S3) und Betrieb (S4)

Wenn Sie p5611.2 = 1 setzen, ermöglichen Sie den Übergang in den Energiesparmodus aus den PROFIdrive-Zuständen Betriebsbereit (S3) und Betrieb (S4).

Dazu müssen Sie zusätzlich eine der folgenden Einstellungen setzen:

- p5611.1 = 1: der Umrichter löst mit dem Übergang in den Energiesparmodus einen AUS1-Befehl aus und geht in den Zustand Einschaltsperre (S1).
- p5611.1 = 0: Sie verschalten über p5614 eine Signalquelle, über die Sie den Umrichter abschalten und in den Zustand Einschaltsperre (S1) setzen.

Wenn die Steuerung den Befehl "End_Pause" bzw. "Start_Pause" mit einer Pausenzeit von 0 sendet, läuft der Umrichter nicht wieder an, auch wenn die Freigaben weiterhin gesetzt sind.

Damit der Umrichter wieder anläuft ist ein AUS1-/Ein-Befehl erforderlich.

PROFIenergy-Messwerte

PROFIenergy-					SINAMICS Quellparameter		Wertebereich
Messwert		Genauigkeit		Unit			
ID	Name	Domäne	Klasse		Nummer	Name	
34	Active Power	1	12	W	r0032	Wirkleistung geglättet	r2004
166	Power factor	1	12	1	r0038	Leistungsfaktor geglättet	0 … 1
200	Active Energy Import	2	11	Wh	r0039[1]	Energie aufgenommen	-

3.4.4.4 Steuerbefehle und Statusabfragen

PROFIenergy-Steuerbefehle

- Start_Pause
  Schaltet abhängig von der Pausendauer in den Energiesparmodus.
  - bei p5611.2 = 0 aus den Betriebszuständen S1 (Einschaltsperre) oder S2 (Einschaltbereit)
  - bei p5611.2 = 1 auch aus den Betriebszuständen S3 (Betriebsbereit) oder S4 (Betrieb).
- Start_Pause_with_time_response
  Schaltet abhängig von der Pausendauer in den Energiesparmodus und gibt zusätzlich die Übergangszeiten in der Befehlsantwort an.
  - bei p5611.2 = 0 aus den Betriebszuständen S1 (Einschaltsperre) oder S2 (Einschaltbereit)
  - bei p5611.2 = 1 auch aus den Betriebszuständen S3 (Betriebsbereit) oder S4 (Betrieb).
- End_Pause
  Schaltet vom Energiesparmodus in den Betriebszustand.
  Bricht das Umschalten vom Betriebszustand in den Energiesparmodus ab.

PROFIenergy-Statusabfragen

- List_Energy_Saving_Modes
  Ermittelt alle unterstützten Energiesparmodi.
- Get_Mode
  Ermittelt Informationen zum gewählten Energiesparmodus.
- PEM_Status
  Ermittelt den aktuellen PROFIenergy-Status.
- PEM_Status_with_CTTO
  Ermittelt den aktuellen PROFIenergy-Status wie den PEM_Status zusätzlich mit der regulären Übergangszeit in den Betriebszustand.
- PE_Identify
  Ermittelt die unterstützten PROFIenergy-Befehle.
- Query_Version
  Zeigt das implementierte PROFIenergy-Profil an.
- Get_Measurement_List
  Dieser Befehl gibt die Messwert-IDs zurück, die über den Befehl"Get_Measurement_Values" erreichbar sind.
- Get_Measurement_List_with_object_number
  Der Befehl gibt die Messwert-IDs und zugehörige Objekt-Nummer zurück, die über den Befehl "Get_Measurement_Values_with_object_number" erreichbar sind.

- Get_Measurement_Values
  Der Befehl gibt die über die Messwert-ID angeforderten Messwerte zurück
- Get_Measurement_Values_with_object_number
  Der Befehl gibt die über die Messwert-ID und Objekt-Nummer angeforderten Messwerte zurück. Die Objekt-Nummer entspricht der Antriebsobjekt-ID.

Fehlerwerte

Tabelle 3- 16 Fehlerwerte in der Parameterantwort

Fehler-wert 1	Bedeutung
001 hex	Invalid Service_Request_ID
03 hex	Invalid Modifier
04 hex	Invalid Data_Structure_Identifier_RQ
06 hex	No PE energy-saving mode supported
07 hex	Response too long
08 hex	Invalid Block Header
50 hex	No suitable energy-saving mode available
51 hex	Time is not supported
52 hex	Impermissible PE_Mode_ID
53 hex	No switch to energy saving mode because of state operate
54 hex	service or function temporarily not available

3.4.5 Der Umrichter als Ethernet-Teilnehmer

Standardmäßig ist der Umrichter für die PROFINET IO-Kommunikation eingestellt. Alternativ haben Sie die Möglichkeit, den Umrichter über die PROFINET-Schnittstelle ins Ethernet-Netzwerk integrieren.

Damit können Sie von einer beliebigen Stelle im Netz über STARTER Diagnoseabfragen, Parameteränderungen oder eine Inbetriebnahme durchführen.

Die PROFINET IO-Kommunikation ist mit dem Umrichter als Ethernet-Teilnehmer nicht möglich.

Nachfolgend ist beschrieben, wie Sie dem Umrichter eine IP-Adresse zuweisen und damit ins Ethernet-Netzwerk integrieren.

Den Umrichter ins Ethernet-Netzwerk einbinden (IP-Adresse vergeben)

Vorgehen

Um den Umrichter in Ethernet einzubinden, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie p8924 (PN DHCP Mode) = 2 oder 3
   - p8924 = 2: IP-Adressvergabe durch den DHCP-Server anhand der MAC-Adresse des Umrichters.
   - p8924 = 3: IP-Adressvergabe durch den DHCP-Server anhand des Gerätenamens des Umrichters.
2. Speichern Sie die Einstellungen mit p8925 = 2. Beim nächsten Einschalten holt sich der Umrichter die IP-Adresse, und Sie können den Umrichter als Ethernet-Teilnehmer ansprechen.

Damit haben Sie den Umrichter in Ethernet integriert.

Anzeigen

r8930: Gerätename des Umrichter

r8934: Betriebsart, PN oder DHCP

r8935: MAC-Adresse

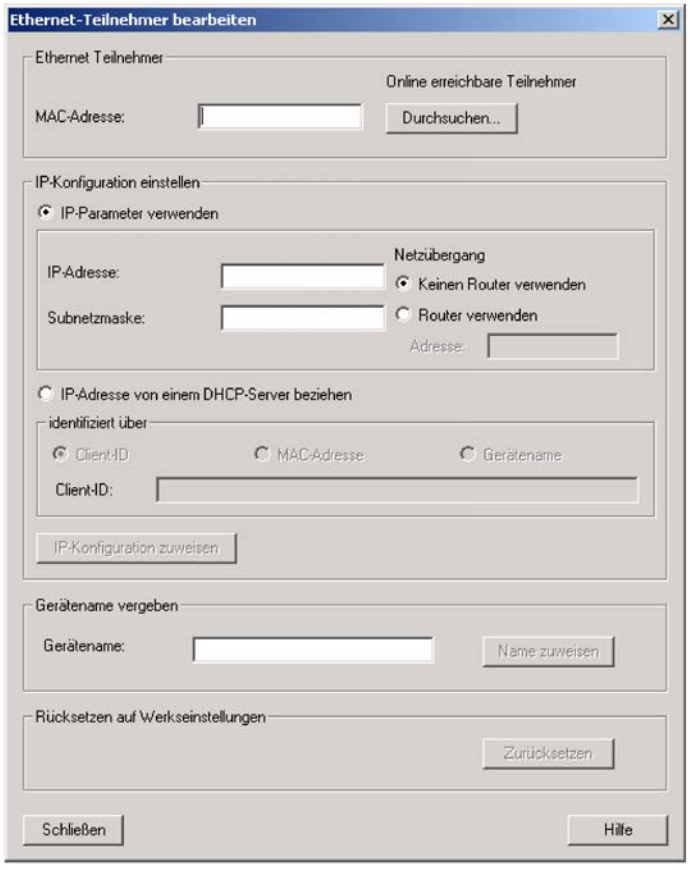
Zusätzliche Informationen

Erläuterungen zu den Parametern und Meldungen (A08565) finden Sie im Listenhandbuch (Seite 235).

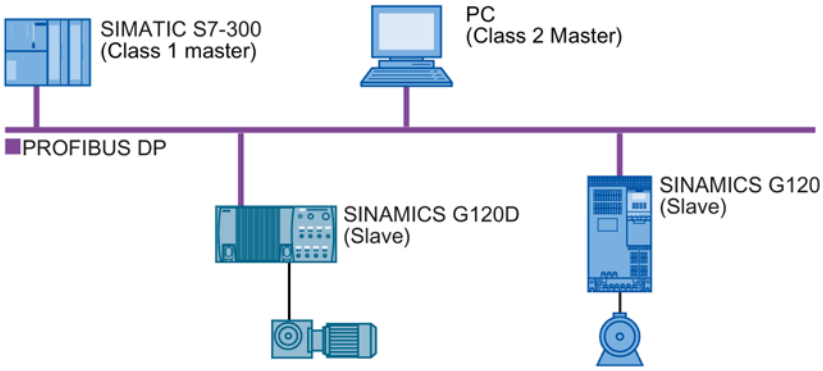
Weitere Möglichkeiten, den Umrichter in Ethernet zu integrieren

Sie haben auch die Möglichkeit, den Umrichter z. B. über Proneta oder STEP7 in Ethernet zu integrieren.

Anbei als Beispiel die Maske "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten" aus Step7, über die Sie die erforderlichen Einstellungen vornehmen können.



3.5 Kommunikation über PROFIBUS



Die PROFIBUS DP-Schnittstelle bietet folgende Funktionen:

- Zyklische Kommunikation
- Azyklische Kommunikation
- Diagnosealarme

Allgemeine Informationen zu PROFIBUS DP finden Sie im Internet unter folgenden Links:

- PROFIBUS-Informationen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1971286).
- Installationsrichtlinien der PNO (http://www.profibus.com/community/regional-pi-associations/germany-new/downloads/installations-richtlinien/).

3.5.1 Umrichter mit PROFIBUS-Schnittstelle

In den folgenden Tabellen finden Sie die Stecker und die Steckerbelegung der PROFIBUS DP-Schnittstelle.

Über die beiden Stecker am Umrichter können Sie eine Linientopologie realisieren. Andere Topologien realisieren Sie mithilfe von Switches.

Tabelle 3- 17 Zuordnungstabelle - Stecker

Umrichter/Control Unit		Anschluss über		
		X126 (D Sub - Buchse, IP20)	X03, Ein (M12, IP57)	X04, Aus (M12, IP57)
	G120			
	• CU230P-2 DP	x		
	• CU240E-2 DP	x		
	• CU240E-2 DP-F	x		
	• CU250S-2 DP	x		
	G120C			
	• G120C DP	x		
	G120D			
	• CU240D-2 DP		x	x
	• CU240D-2 DP-F		x	x
	• CU250D-2 DP-F		x	x
	G110M			
	• CU240M DP		x	x

Tabelle 3- 18 Pinbelegung der Stecker

Signal	X126 (D Sub - Buchse, IP20)	X03, Ein (M12, IP57)	X04, Aus (M12, IP57)
Schirm, Erdungsanschluss	1	5	5
---	2	1	1
RxD/TxD-P, Empfangen und Senden (B/B')	3	4	4
CNTR-P, Steuersignal	4	---	---
DGND, Bezugspotenzial für Daten (C/C')	5	---	---
VP, Versorgungsspannung	6	---	---
---	7	3	3
RxD/TxD-N, Empfangen und Senden (A/A')	8	2	2
---	9	---	---

Empfohlene PROFIBUS-Stecker

Für den Anschluss der PROFIBUS-Leitung empfehlen wir Ihnen Stecker mit den folgenden Artikelnummern:

- 6GK1500-0FC10
- 6GK1500-0EA02

3.5.2 Was brauchen Sie für die Kommunikation über PROFIBUS?

Überprüfen Sie anhand der folgenden Tabelle die Kommunikationseinstellungen. Wenn Sie die Fragen mit "Ja" beantworten können, haben Sie die Kommunikationseinstellungen richtig gesetzt und können den Umrichter über den Feldbus steuern.

Fragen	Beschreibung	Beispiele
Ist der Umrichter richtig am PROFIBUS angeschlossen?	Siehe Abschnitt: Umrichter in PROFIBUS integrieren (Seite 73).	---
Haben Sie die Kommunikation zwischen Umrichter und übergeordneter Steuerung konfiguriert?	Siehe Abschnitt: Konfigurieren der Kommunikation mit einer SIMATIC S7-Steuerung (Seite 73)	Siehe PROFIBUS-Kommunikation konfigurieren (Seite 215)
Stimmen die Adressen in Umrichter und übergeordneter Steuerung überein?	Siehe Abschnitt: Adresse einstellen (Seite 75).	
Ist das gleiche Telegramm in der übergeordneten Steuerung und im Umrichter eingestellt?	Telegramm in der Steuerung einstellen.	
Sind die Signale, die Umrichter und Steuerung über PROFIBUS austauschen, richtig verschaltet?	Passen Sie die Verschaltung der Signale in der Steuerung an den Umrichter an. Die PROFIdrive-konforme Verschaltung im Umrichter finden Sie im Abschnitt: PROFIdrive-Profil (Seite 15).	

3.5.3 Umrichter in PROFIBUS integrieren

Vorgehen

Um den Umrichter über PROFIBUS DP an eine Steuerung anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Integrieren Sie den Umrichter mit PROFIBUS-Leitungen in das Bus-System (z. B. Linientopologie) der Steuerung.
   - Umrichter mit Schutzart IP20: über die Buchse X126
   - Umrichter mit Schutzart IP65 (CU240D/CU250D) über X03 und X04

   Die Position der Buchse finden Sie in der Betriebsanleitung des Umrichters. Pinbelegung siehe Umrichter mit PROFIBUS-Schnittstelle (Seite 71).

   Die maximal zulässige Leitungslänge zum vorigen beziehungsweise folgenden Teilnehmer beträgt 100 m bei einer Baudrate von 12 Mbit/s. Mit maximal 3 Repeatern können Sie eine Leitungslänge von insgeamt 400 m erreichen.
2. Versorgen Sie den Umrichter extern über die Klemmen 31 und 32, bzw. X01 extern mit DC 24 V.

   Die externe 24-V-Versorgung ist nur erforderlich, wenn in der Anlage die Kommunikation mit der Steuerung auch bei abgeschalteter Netzspannung weiter laufen soll.

Sie haben den Umrichter über PROFIBUS DP mit der Steuerung verbunden.

3.5.4 Kommunikation zur Steuerung konfigurieren

Die Kommunikation konfigurieren Sie in der Steuerung, nachdem Sie den Umrichter am Bus angeschlossen haben.

3.5.4.1 Konfigurieren der Kommunikation mit einer SIMATIC S7-Steuerung

- Wenn der Umrichter in der Hardwarebibliothek von HW-Konifg aufgeführt ist, können Sie die Kommunikation in der SIMATIC-Steuerung konfigurieren.
- Wenn der Umrichter nicht in der Hardwarebibliothek aufgeführt ist, installieren Sie entweder die neueste STARTER-Version oder sie installieren die GSD des Umrichters über "Extras/GSD-Datei installieren" in HW-Konfig. Siehe auch GSD installieren (Seite 74).

  Wenn Sie die GSD installiert haben, konfigurieren Sie die Kommunikation in der SIMATIC-Steuerung.

Beispiel zum Konfigurieren der Kommunikation mit einer SIMATIC-Steuerung

Ein Beispiel zum Konfigurieren der Kommunikation mit einer SIMATIC-Steuerung finden Sie in Abschnitt "PROFIBUS-Kommunikation konfigurieren (Seite 215)".

3.5.4.2 Konfigurieren der Kommunikation mit einer Fremdsteuerung

Wenn Sie mit einer Fremdsteuerung arbeiten, müssen Sie die Gerätedatei (GSD) des Umrichters in der Steuerung installieren bevor Sie die Kommunikation konfigurieren. Details finden Sie in "GSD installieren (Seite 74)" .

Wenn Sie die GSD installiert haben, konfigurieren Sie die Kommunikation. Beachten Sie dazu die Dokumentation Ihrer Steuerung.

3.5.4.3 GSD installieren

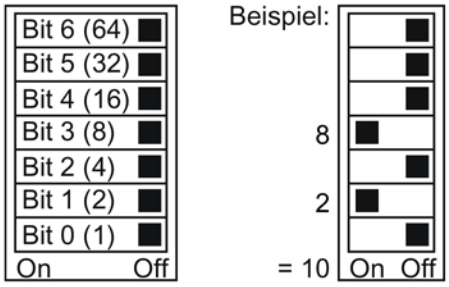
Vorgehen

Um die GSD des Umrichters in die Steuerung zu laden, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Besorgen Sie sich die GSD
   - entweder im Internet unter (GSD (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133100)).
   - oder aus Ihrem Umrichter. Stecken Sie dazu eine Speicherkarte in den Umrichter und setzen p0804 = 12. Damit speichern Sie die GSD als gepackte Datei (DPGSD.ZIP) ins Verzeichnis /SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG auf der Speicherkarte.
2. Entpacken Sie die GSD-Datei in einen Ordner auf Ihrem Rechner.
3. Importieren Sie die GSD in das Projektierungs-Tool Ihrer Steuerung.

Sie haben die GSD-Datei installiert.

3.5.5 Adresse einstellen



Die PROFIBUS-Adresse des Umrichters stellen Sie über die Adress-Schalter auf der Control Unit, über Parameter p0918 oder im STARTER ein.

Über den Parameter p0918 (Werkseinstellung: 126) oder über STARTER können Sie die Adresse nur einstellen, wenn alle Adress-Schalter auf "OFF" (0) oder "ON" (1) stehen.

Wenn Sie über die Adress-Schalter eine gültige Adresse vorgeben, ist immer diese Adresse wirksam und der Parameter p0918 lässt sich nicht ändern.

Gültiger Adressbereich: 1 … 125

Die Position der Adress-Schalter ist in der Betriebsanleitung des Umrichters beschrieben.

Vorgehen

1
2

Um die Bus-Adresse zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie die Adresse über eine der nachfolgend aufgeführten Möglichkeiten ein:
   - über die Adress-Schalter
   - mit einem Operator Panel über p0918
   - in STARTER über die Masken "Control Unit/Kommunikation/PROFIBUS" oder über die Expertenliste mit p0918

     Nachdem Sie die Adresse in STARTER geändert haben, führen Sie RAM to ROM ( ) durch.
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
3. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
4. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

   Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

Damit haben Sie die Bus-Adresse geändert.

3.6 Telegramm wählen

Voraussetzung

Sie haben in der Grundinbetriebnahme die Steuerung über PROFIBUS oder PROFINET gewählt.

Telegramme für SINAMICS-G120-Umrichter

Die nachfolgende Tabelle zeigt alle Telegramme, die für die G120-Umrichter zur Verfügung stehen.

Wert p0922

- 1: Standard Telegramm 1, PZD-2/2 (Werkseinstellung, Ausnahmen: CU250D und CU250S)
- 2: Standard Telegramm 2, PZD-4/4
- 3: Standard Telegramm 3, PZD-5/9
- 4: Standard Telegramm 4, PZD-6/14
- 7: Standard Telegramm 7, PZD-2/2 (Werkseinstellung CU250D)
- 9: Standard Telegramm 9, PZD-10/5
- 20: Standard Telegramm 20, PZD-2/6
- 110: SIEMENS Telegramm 110, PZD-12/7
- 112: SIEMENS Telegramm 111, PZD-12/12
- 350: SIEMENS Telegramm 350, PZD-4/4
- 352: SIEMENS Telegramm 352, PZD-6/6
- 353: SIEMENS Telegramm 353, PZD-2/2, PKW-4/4
- 354: SIEMENS Telegramm 354, PZD-6/6, PKW-4/4
- 999: Freies Telegramm (Telegramm erweitern / Signalverschaltung ändern (Seite 32)) (Werkseinstellung CU250S)

Wenn Sie den Parameter p0922 ändern, können Sie nur aus den für Ihren Umrichter verfügbaren Telegrammen wählen.

Eine detailliertere Darstellung der einzelnen Telegramme finden Sie im Abschnitt Zyklische Kommunikation (Seite 15).

PROFIsafe-Telegrammauswahl

Die Einstellungen für die PROFIsafe-Telegrammauswahl sind im Funktionshandbuch "Safety Integrated" beschrieben.

Kommunikation über EtherNet/IP

4

EtherNet/IP ist ein Echtzeit-Ethernet und wird hauptsächlich in der Automatisierungstechnik verwendet.

Sie haben folgende Möglichkeiten, die SINAMICS G120-Umrichter in EtherNet/IP einzubinden:

- Sie nutzen das SINAMICS-Profil
- Sie nutzen das ODVA AC/DC Drive-Profil
- Sie legen die Assemblies für die Prozessdaten über die vom Umrichter unterstützten Objekte fest

Details zu den einzelnen Möglichkeiten finden Sie in Abschnitt Kommunikation über EtherNet/IP konfigurieren (Seite 81).

4.1 Umrichter mit EtherNet/IP-Schnittstelle

Die folgenden Tabellen zeigen die Pinbelegung und die Stecker, die Sie für Ihren Umrichter benötigen.

Über die beiden Buchsen am Umrichter können Sie eine Ring- oder Linientopologie realisieren. Am Ende bzw. Anfang einer Linie benötigen Sie nur eine der beiden Buchsen.

Andere Topologien realisieren Sie mithilfe von Switches.

Tabelle 4- 1 Zuordnungstabelle

Umrichter/Control Unit		Anschluss über		
		X150 P1/ X150 P2 (RJ45, IP20)	X03/X04 (RJ45, IP57)	X03/X04 (M12, IP57)
	G120			
	• CU230P-2 PN	x		
	• CU240E-2 PN	x		
	• CU240E-2 PN-F	x		
	• CU250S-2 PN	x		
	G120C			
	• G120C PN	x		
	G120D			
	• CU240D-2 PN			x
	• CU240D-2 PN-F			x
	• CU250D-2 PN-F			x
	• CU240D-2 PN-F [PP]		x	
	• CU250D-2 PN-F [PP]		x	
	G110M			
	• CU240M PN			x

Tabelle 4- 2 Pinbelegung der Stecker

Signal	X150 P1/ X150 P2 (RJ45, IP20) 	X03/X04 (RJ45, IP57) 	X03/X04 (M12, IP57)
TX-, Sendedaten -	1	1	1
RX+, Empfangsdaten +	3	2	2
TX+. Sendedaten +	2	3	3
RX-, Empfangsdaten -	6	6	4
---	4	4	---
---	5	5	---
---	7	7	---
---	8	8	---

Steckerempfehlung

RJ45, IP20: 6GK1901-1BB10-2Ax0

Informationen zur Montage des SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 finden Sie im Internet unter "Montageanleitung für SIMATIC NET Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/14293080/133300)".

4.2 Umrichter an EtherNet/IP anschließen

Vorgehen

Um den Umrichter über Ethernet an eine Steuerung anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Verbinden Sie den Umrichter über eine Ethernet-Leitung mit der Steuerung.
2. Sie erzeugen Sich ein Objekt zum Datenaustausch.

   Dazu haben Sie folgende Möglichkeiten:

   – Sie laden die EDS-Datei in Ihre Steuerung. Sie finden die Datei im Internet unter: (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/48351511).

   – Wenn Ihre Steuerung die EDS-Datei nicht akzeptiert, erzeugen Sie ein generisches I/O-Modul (Seite 99) in Ihrer Steuerung.

☐ Sie haben den Umrichter über EtherNet/IP mit der Steuerung verbunden.

Verlegen und Schirmen der Ethernet-Leitung

Informationen hierzu finden Sie im Internet: EtherNet/IP Guidelines (http://www.odva.org/Home/ODVATECHNOLOGIES/EtherNetIP/EtherNetIPLibrary/tabid/76/lng/en-US/Default.aspx).

Inbetriebnahme des Umrichters in einem EtherNet/IP-Netz

Zur Inbetriebnahme des Umrichters, verbinden Sie den Umrichter über die USB-Schnittstelle mit Ihrem Rechner auf dem STARTER, Version > 4.2 installiert ist.

Details dazu finden Sie in der Betriebsanleitung (Seite 235) des Umrichters, bzw. der Control Unit.

4.3 Was brauchen Sie für die Kommunikation über EtherNet/IP?

Überprüfen Sie anhand der folgenden Fragen die Kommunikationseinstellungen. Wenn Sie die Fragen mit "Ja" beantworten können, haben Sie die Kommunikationseinstellungen richtig gesetzt und können den Umrichter über den Feldbus steuern.

- Ist der Umrichter richtig an EtherNet/IP angeschlossen?
- Ist die EDS-Datei (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/48351511) in Ihrer Steuerung installiert?
- Sind die Bus-Schnittstelle und die IP-Adresse richtig gesetzt?
- Sind die Signale, die Umrichter und Steuerung austauschen, richtig verschaltet?

4.4 Kommunikation über EtherNet/IP konfigurieren

Vorgehen

1
2

Um über EtherNet/IP mit einer überlagerten Steuerung zu kommunizieren, nehmen Sie folgende Einstellungen vor:

1. p2030: stellen Sie den Wert 10 ein: Feldbus-SS Protokollauswahl Ethernet/IP
2. p8921: tragen Sie die IP-Adresse ein. Die aktuell gültige Adresse finden Sie in r8931.
3. p8923: tragen Sie die Subnet Mask ein. Die aktuell gültige Subnet Mask finden Sie in r8933.
4. p8922: tragen Sie das Default Gateway ein. Das aktuell gültige Default Gateway finden Sie in r8932.
5. p8920: tragen Sie den Name of Station ein.
6. p8925: stellen Sie den Wert 2 ein: PN Schnittstellen-Konfiguration speichern und aktivieren
7. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
8. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
9. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

   Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

Sie haben den Umrichter für die Kommunikation über EtherNet/IP konfiguriert..

Die Parameter p8921 … p8925 gelten, wenn p2030 = 10 gesetzt ist, für EtherNet/IP, auch wenn die Parameternamen auf PROFINET hindeuten.

4.4.1 Kommunikationseinstellungen

Die Kommunikation stellen Sie über den Parameter p8980 ein. Sie haben folgende Möglichkeiten

Kommunikation über das SINAMICS-Profil

Das SINAMICS-Profil ist ein von Siemens definiertes Antriebsprofil für EtherNet/IP auf der Basis von PROFIdrive und ist werksseitig im Umrichter voreingestellt.
Einstellung: p8980 = 0
Mit dem SINAMICS-Profil können Sie jedes der im Parameter p0922 aufgeführten Telegramme nutzen

Kommunikation über das ODVA AC/DC Drive-Profil

Das ODVA AC/DC Drive-Profil ist ein von der ODVA-Organisation definiertes Antriebsprofil
Einstellung: p8980 = 1
Mit dem AC/DC-Profil der ODVA wählen Sie das Standardtelegramm, p0922 = 1

Kommunikationseinstellungen über EtherNet/IP-Objekte und Assemblies

Wenn Sie die im Abschnitt Unterstützte Objekte (Seite 84) beschriebenen Assemblies nutzen möchten, können Sie nicht mit der EDS-Datei arbeiten. In diesem Fall müssen Sie den Umrichter selbst in Ihre Steuerung integrieren. Details dazu finden sie in der Dokumentation zu Ihrer Steuerung.

4.4.2 Besonderheiten, wenn Sie das ODVA AC/DC Drive-Profil nutzen

Wenn Sie die folgenden Parameter über STARTER oder ein Operator Panel (IOP/BOP-2) ändern, müssen Sie die Versorgungsspannung des Umrichter Aus- und wieder Einschalten, damit die Änderungen wirksam werden.

Beim Ändern über die Steuerung mit dem Objekt 91 hex werden die Änderungen sofort wirksam.

Aus-Reaktion für den Motor einstellen

Über den Parameter p8981 stellen Sie die Standard-Aus-Reaktion für den Umrichter ein:

- p8981 = 0: AUS1 (Werkseinstellung) entspricht auch der Einstellung im SINAMICS-Profil
- p8981 = 1: AUS2

Details zu AUS1 und AUS2 finden Sie in der Betriebsanleitung der Control Unit im Abschnitt "Motor ein- und ausschalten".

Drehzahl- und Drehmomentskalierung einstellen

Über die Parameter p8982 bzw. p8983 skalieren Sie die Anzeige für Drehzahl und Drehmoment. Einstellbereich: 2^5 bis 2^{-5}.

Anzeige der maximal übertragenen Prozessdaten (PZD)

- r2067[0] maximal verschaltete PZD-Länge - empfangen
- p2067[1] maximal verschaltete PZD-Länge - senden

Umschalten der Steuerungshoheit vom Controller auf STARTER

Um die Steuerungshoheit mit STARTER holen zu können, müssen Sie entweder die CPU in STOP setzen oder die Verbindung zum Controller unterbrechen.

4.5 Unterstützte Objekte

Übersicht

Objektklasse		Objekt-Name	Notwendige Objekte	ODVA-Objekte	SINAMICS-Objekte
hex	dez				
1 hex	1	Identity Object	x		
4 hex	4	Assembly Object	x		
6 hex	6	Connection Management Object	x		
28 hex	40	Motor Data Object		x	
29 hex	41	Supervisor Object		x	
2A hex	42	Drive Object		x	
32C hex	812	Siemens Drive Object			x
32D hex	813	Siemens Motordata Object			x
91 hex	145	Parameter Object Free Access (DS47)		x	x
F5 hex	245	TCP/IP Interface Object 1)	x		
F6 hex	246	Ethernet Link Object 1)	x		
300 hex	768	Stack Diagnostic Object		x	x
302 hex	770	Adapter Diagnostic Object		x	x
303 hex	771	Explicit Messages Diagnostic Object		x	x
304 hex	772	Explicit Message Diagnostic List Object		x	x
401 hex	1025	Parameter Object		x	x

1) diese Objekte sind Teil des EtherNet/IP Systemmanagements.

Identity Object, Instance Number: 1 hex

Unterstützte Dienste

Klasse
- Get Attribute all
- Get Attribute single

Instanz
- Get Attribute all
- Get Attribute single
- Reset

Tabelle 4- 3 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 4- 4 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert / Erläuterung
1	get	UINT16	Vendor ID	1251
2	get	UINT16	Device Type - ODVA AC Drive - Siemens Drive	 02 hex 12 hex
3	get	UINT16	Product code	r0964[1]
4	get	UINT16	Revision	sollte zur Version des EDS-files passen
5	get	UINT16	Status	siehe folgende Tabelle
6	get	UINT32	Seriennummer	bit 0 … 19: laufende Nummer; bit 20 … 23: Produktionskennung Bit 24 … 27: Herstellungsmonat (0 = Jan, B = Dez) Bit 28 … 31: Herstellungsjahr (0 = 2002)
7	get	Short String	Produktname	max. Länge 32 Byte z.B. SINAMICS G120

Byte	Bit	Name	Beschreibung
1	0	Owned	0: Umrichter ist keinem Master zugeordnet 1: Umrichter ist einem Master zugeordnet
	1		reserviert
	2	Configured	0: Ethernet/IP-Grundeinstellungen 1: geänderte Ethernet/IP-Einstellungen bei G120 immer = 1
	3		reserviert
	4 … 7	Extended Device Status	0: Selbsttest oder Status nicht bekannt 1: Firmwareupdate aktiv 2: Mindestens eine fehlerhafte I/O-Verbindung 3: keine I/O-Verbindungen 4: falsche Konfiguration im ROM 5: Fataler Fehler 6: Mindestens eine I/O-Verbindung ist aktiv 7: alle I/O-Verbindung im Ruheszustand 8 … 15: reserviert
2	8 … 11		nicht verwendet
	12 … 15		reserviert

Assembly Object, Instance Number: 4 hex

Unterstützte Dienste

Klasse
- Get Attribute single

Instanz
- Get Attribute single
- Set Attribute single

Tabelle 4- 5 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 4- 6 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert / Erläuterung
3	get	Array of UINT8	Assembly	1-Byte-Array Details siehe Unterstützte ODVA AC/DC Assemblies (Seite 98)

Connection Management Object, Instance Number: 6 hex

Unterstützte Dienste

Klasse
- Get Attribute all
- Get Attribute single

Instanz
- Forward open
- Forward close
- Get Attribute single
- Set Attribute single

Tabelle 4- 7 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 4- 8 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert / Erläuterung
1	get	UINT16	OpenReqs	Zähler
2	get	UINT16	OpenFormat Rejects	Zähler
3	get	UINT16	OpenResource Rejects	Zähler
4	get	UINT16	OpenOther Rejects	Zähler
5	get	UINT16	CloseReqs	Zähler
6	get	UINT16	CloseFormat Rejects	Zähler
7	get	UINT16	CloseOther Rejects	Zähler
8	get	UINT16	ConnTimeouts	Zähler Zahl der Busfehler
9	get	STRUCT of	Connection Entry List	legt die Zeiten für den Timer in ms fest. 0 deaktiviert den Timer.
		UINT	NumConnEntries	Anzahl der Bits im ConnOpenBits-Element. Dieser Wert ergibt die Anzahl der Octets für das Array im Feld ConnOpenBits an. Berechnung: Anzahl der Octets = Wert / 8, wenn kein Rest Sonst Wert / 8 +1 Beispiel: 72 / 8 = 9 Rest 0 => neun Octets 74 / 8 = 9 Rest 2 => zehn Octets.
		Array of BOOL	ConnOpenBits	Bitfeld. Jedes Bit stellt eine mögliche Verbindung dar. 0 = Keine Verbindung 1 = Verbindung vorhanden
11		UINT	CpuUtilization	CPU-Auslastung in Zehntelprozent. 0 … 1000 ≙ 0 % … 100 %
12		UDINT	MaxBuffSize	insgesamt vorhandener Puffer in den Octets
13		UDINT	BufSize Remaining	noch vorhandener Puffer in den Octets

Motor Data Object, Instance Number 28 hex

Unterstützte Dienste

Klasse
- Get Attribute single

Instanz
- Get Attribute single
- Set Attribute single

Tabelle 4- 9 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 4- 10 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert / Erläuterung
3	get, set	USINT	Motor Type	p0300 Motor-Typ, siehe folgende Tabelle
6	get, set	UINT16	Rated Current	p0305 Motor-Bemessungsstrom
7	get, set	UINT16	Rated Voltage	p0304 Motor-Bemessungsspannung
8	get, set	UINT32	Rated Power	p0307 Motor-Bemessungsleistung
9	get, set	Uint16	Rated Frequency	p0310 Motor-Bemessungsfrequenz
10	get, set	Uint16	Rated Temperature	p0605 Motortemperaturschwelle
11	get, set	UINT16	Max Speed	p0322 Motor-Maximaldrehzahl
12	get, set	UINT16	Pole Count	p0314 Wert von p0314*2
13	get, set	UINT32	Torque Constant	p0316 Motor-Drehmomentkonstante
14	get, set	UINT32	Inertia	p0341 Motor-Trägheitsmoment
15	get, set	UINT16	Base Speed	p0311 Motor-Bemessungsdrehzahl

Wert in p0300		Ethernet/IP Motor-Datenobjekt,	
0	kein Motor	0	Nicht-Standard-Motor
1	Asynchronmotor	7	Käfigläufer-Induktionsmotor
2	Synchronmotor	3	PM Synchronmotor
10	1LE1 Asynchronmotor	7	Käfigläufer-Induktionsmotor
13	1LG6 Asynchronmotor	7	Käfigläufer-Induktionsmotor
17	1LA7 Asynchronmotor	7	Käfigläufer-Induktionsmotor
19	1LA9 Asynchronmotor	7	Käfigläufer-Induktionsmotor
100	1LE1 Asynchronmotor	7	Käfigläufer-Induktionsmotor
104	1PH4 Asynchronmotor	3	PM Synchronous Motor
107	1PH7 Asynchronmotor	0	Nicht-Standard-Motor
108	1PH8 Asynchronmotor	5	Geschalteter Reluktanzmotor
200	1PH8 Synchronmotor	0	Nicht-Standard-Motor
204	1LE4 Synchronmotor	3	PM Synchronmotor
237	1FK7 Synchronmotor	0	Nicht-Standard-Motor
10000	Motor mit DRIVE-CLiQ	0	Nicht-Standard-Motor
10001	Motor mit DRIVE-CLiQ 2. D	0	Nicht-Standard-Motor

Supervisor Object, Instance Number: 29 hex

Unterstützte Dienste

Klasse
- Get Attribute single

Instanz
- Get Attribute single
- Set Attribute single

Tabelle 4- 11 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 4- 12 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert / Erläuterung
3	get, set	Bool	Run1	STW.0 Betrieb, Rechtslauf
5	get, set	Bool	Net Control	intern 0: Local 1: Netzwerk
6	get	UINT8	State	0: Vendor Specific 1: Startup 2: Not_Ready 3: Ready 4: Enabled 5: Stopping 6: Fault_Stop 7: Faulted
7	get	Bool	Running1	ZSW1:2 1: - (Enabled and Run1) or - (Stopping and Running1) or - (Fault_Stop and Running1) 0 = Other state
9	get	Bool	Ready	ZSW1:0 1: - Ready or - Enabled or - Stopping 0 = Other state
10	get	Bool	Fault	ZSW1:3 Antriebsfehler
11	get	Bool	Warning	ZSW1:7 Warnung steht an
12	get, set	Bool	Fault Reset	STW.7 Fehler quittieren
13	get	UINT16	Fault Code	r945[0] Fehlercode
14	get	UINT16	Warning Code	r2122[0] Warncode
15	get	Bool	CtlFromNet	Anzeige von Net Control 1: Control from network 0: Local control

Drive Object, Instance Number: 2A hex

Unterstützte Dienste

Klasse
- Get Attribute single

Instanz
- Get Attribute single
- Set Attribute single

Tabelle 4- 13 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 4- 14 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert / Erläuterung
3	get	Bool	At reference	r2197.4 1: |n_ist| ≥ n_soll 0: sonst
4	get, set	Bool	Net_reference	intern 0: Lokal 1: Netzwerk
6	get	UINT8	Drive_Mode	p1300 Herstellespezifisch, siehe folgende Tabelle
7	get	INT	Speed Actual	Hauptistwert, siehe Drehzahleinheiten
8	get, set	INT	Speed Ref	Hauptsollwert, siehe Drehzahleinheiten
9	get	INT	Current Actual	r0027 Stromistwert Betrag geglättet
10	get, set	INT	Current limit	p0323 Motor-Maximalstrom
15	get	INT	Power Actual	r0032 Wirkleistungsistwert geglättet
16	get	INT	Input voltage	r0025 Ausgangsspannung geglättet
17	get	INT	Output voltage	r0072 Ausgangsspannung
18	get, set	UINT16	AccelTime	p1120 Hochlaufgeber Hochlaufzeit
19	get, set	UINT16	DecelTime	p1121 Hochlaufgeber Rücklaufzeit
20	get, set	UINT16	Low Speed Lim	p1080 Minimaldrehzahl
21	get, set	UINT16	High Speed Lim	p1082 Maximaldrehzahl
22	get, set	SINT	Speed Scale	p8982 Ethernet/IP ODVA Drehzahl Skalierung
29	get	Bool	Ref From Net	intern - Anzeige von Net_Reference 0: Lokal 1: Netzwerk

Wert in p1300		Ethernet/IP Motor-Datenobjekt	
0	U/f mit linearer Charakteristik	1	Open loop speed (Frequency)
1	U/f mit linearer Charakteristik und FCC	0	Vendor specific mode
2	U/f mit parabolischer Charakteristik	0	Vendor specific mode
3	U/f mit parametrierbarer Charakteristik	0	Vendor specific mode
4	U/f mit linearer Charakteristik und ECO	0	Vendor specific mode
5	U/f für frequenzgenauen Antrieb (Textilbereich)	0	Vendor specific mode
6	U/f für frequenzgenauen Antrieb und FCC	0	Vendor specific mode
7	U/f für parabolische Charakteristik und ECO	0	Vendor specific mode
19	U/f mit unabhängigem Spannungssollwert	0	Vendor specific mode
20	Drehzahlregelung (geberlos)	2	Closed loop speed control
22	Drehmomentregelung (geberlos)	3	Torque control

Siemens Drive Object, Instance Number: 32C hex

Unterstützte Dienste

Klasse

- Get Attribute single

Instanz

- Get Attribute single
- Set Attribute single

Tabelle 4- 15 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 4- 16 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Name	Wert / Erläuterung
2	set, get	Commisioning state	p0010 Inbetriebnahme Parameterfilter
3 … 18	get	STW1	STW1 Zugriff bitweise: Attr.3 = STW1.0 Attr.18 = STW1.15
19	get	Main setpoint	Hauptsollwert
20 … 35	get	ZSW1	ZSW1Zugriff bitweise: Attr.20 = ZSW1.0 Attr.35 = ZSW1.15
36	get	Actual Frequency	Hauptistwert (Istfrequenz)
37	set, get	Ramp Up Time	p1120[0] Hochlaufgeber Hochlaufzeit
38	set, get	Ramp Down Time	p1121[0] Hochlaufgeber Rücklaufzeit
39	set, get	Current Limit	p0640[0] Stromgrenze
40	set, get	Frequency MAX Limit	p1082[0] Maximaldrehzahl
41	set, get	Frequency MIN Limit	p1080[0] Minimaldrehzahl
42	set, get	OFF3 Ramp Down Time	p1135[0] AUS3 Rücklaufzeit
43	set, get	PID Enable	p2200[0] Technologieregler Freigabe

Nr.	Dienst	Name	Wert / Erläuterung
44	set, get	PID Filter Time Constant	p2265 Technologieregler Istwertfilter Zeitkonstante
45	set, get	PID D Gain	p2274 Technologieregler Differentiation Zeitkonstante
46	set, get	PID P Gain	p2280 Technologieregler Proportionalverstärkung
47	set, get	PID I Gain	p2285 Technologieregler Nachstellzeit
48	set, get	PID Up Limit	p2291 Technologieregler Maximalbegrenzung
49	set, get	PID Down Limit	p2292 Technologieregler Minimalbegrenzung
50	get	Speed setpoint	r0020 Drehzahlsollwert
51	get	Output Frequency	r0024 Ausgangsfrequenz
52	get	Output Voltage	r0025 Ausgangsspannung
53	get	DC Link Voltage	r0026[0] Zwischenkreisspannung
54	get	Actual Current	r0027 Stromistwert
55	get	Actual Torque	r0031 Drehmomentistwert
56	get	Output Power	r0032 Wirkleistungsistwert
57	get	Motor Temperature	r0035[0] Motortemperatur
58	get	Power Unit Temperature	r0037[0] Leistungsteil Temperatur
59	get	Energy kWh	r0039 Energieanzeige
60	get	CDS Eff (Local Mode)	r0050 wirksamer Befehlsdatensatz
61	get	Status Word 2	r0053 Zustandswort 2
62	get	Control Word 1	r0054 Steuerwort 1
63	get	Motor Speed (Encoder)	r0061 Drehzahlistwert
64	get	Digital Inputs	r0722 Digitaleingänge Status
65	get	Digital Outputs	r0747 Digitalausgänge Status
66	get	Analog Input 1	r0752[0] Analogeingang 1
67	get	Analog Input 2	r0752[1] Analogeingang 2
68	get	Analog Output 1	r0774[0] Analogausgang 1
69	get	Analog Output 2	r0774[1] Analogausgang 2
70	get	Fault Code 1	r0947[0] Störnummer 1
71	get	Fault Code 2	r0947[1] Störnummer 2
72	get	Fault Code 3	r0947[2] Störnummer 3
73	get	Fault Code 4	r0947[3] Störnummer 4
74	get	Fault Code 5	r0947[4] Störnummer 5
75	get	Fault Code 6	r0947[5] Störnummer 6
76	get	Fault Code 7	r0947[6] Störnummer 7
77	get	Fault Code 8	r0947[7] Störnummer 8
78	get	Pulse Frequency	r1801 Pulsfrequency
79	get	Alarm Code 1	r2110[0] Warnnummer 1
80	get	Alarm Code 2	r2110[1] Warnnummer 2
81	get	Alarm Code 3	r2110[2] Warnnummer 3
82	get	Alarm Code 4	r2110[3] Warnnummer 4

Nr.	Dienst	Name	Wert / Erläuterung
83	get	PID setpoint Output	r2260 Technologieregler Sollwert nach Hochlaufgeber
84	get	PID Feedback	r2266 Technologieregler Istwert nach Filter
85	get	PID Output	r2294 Technologieregler Ausgangssignal

Siemens Motor Data Object, Instance Number: 32D hex

Unterstützte Dienste

Klasse

- Get Attribute single

Instanz

- Get Attribute single
- Set Attribute single

Tabelle 4- 17 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 4- 18 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert / Erläuterung
2	Get;Set	UINT16	Commisioning state	p0010
3	Get	INT16	Motor Type	p0300
6	Get;Set	REAL	Rated Current	p0305
7	Get;Set	REAL	Rated Voltage	p0304
8	Get;Set	REAL	Rated Power	p0307
9	Get;Set	REAL	Rated Frequency	p0310
10	Get;Set	REAL	Rated Temperature	p0605
11	Get;Set	REAL	Max Speed	p0322
12	Get;Set	UINT16	Pole pair number	p0314
13	Get;Set	REAL	Torque Constant	p0316
14	Get;Set	REAL	Inertia	p0341
15	Get;Set	REAL	Base Speed	p0311
19	Get;Set	REAL	Cos Phi	p0308

Parameter Object, Instance Number: 91 hex

Unterstützte Dienste

Klasse

- Get Attribute single

Instanz

- Get Attribute single

Tabelle 4- 19 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 4- 20 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert / Erläuterung
1				

Über das Parameterobjekt 91 erfolgt die azyklische Kommunikation.

stellen Sie dazu folgendes ein:

- Klasse = 91 hex
- Instanz = 1 hex
- Attribut = 1 hex

Die weiteren Einstellungen zum Lesen und Schreiben von Parametern finden Sie im Abschnitt Azyklische Kommunikation (Seite 41)

Zuordnung der Ethernet/IP-Fehler zu den PROFIdrive-Fehlerwerten

Ethernet/Ip-Status		PROFIdrive-Status/Fehlernummer
0000 hex	Success	kein Fehler
0009 hex	Invalid attribute value	0002 hex, 0003 hex, 0004 hex, 0005 hex
0014 hex	Attribute not supported	0000 hex
000E hex	Attribute not settable	0001 hex, 0006 hex, 0007 hex, 0008 hex, 0009 hex, 000A hex, 000B hex, 000C hex, 000D hex, 000E hex, 000F hex, 0010 hex, 0011 hex, 0012 hex, 0013 hex, 0014 hex, 0015 hex, 0016 hex, 0017 hex, 0018 hex, 0019 hex, 0020 hex

TCP/IP Interface Object, Instance Number: F5 hex

Unterstützte Dienste

Klasse
- Get Attribute all
- Get Attribute single

Instanz
- Get Attribute all
- Get Attribute single
- Set Attribute single

Tabelle 4- 21 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 4- 22 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert / Erläuterung
1	get	UNIT32	Status	Festwert: 1 hex 1: Konfiguration bestätigt, durch DHCP oder gespeicherte Werte
2	get	UNIT32	Configuration Capability	Festwert: 94 hex 4 hex: DHCP unterstützt, 10 hex: Konfiguration einstellbar, 80 hex: ACD-fähig
3	get, set	UNIT32	Configuration Control	1 hex: gespeicherte Werte 3 hex: DHCP
4	get, set	UNIT16	Path Size (in WORDs)	Festwert: 2 hex
		UNIT8	Path	20 hex, F6 hex, 24 hex, 05 hex wobei 5 hex die Zahl der Instanzen von F6 hex ist (vier physikalische Ports plus ein interner Port).
5	get, set	STRING	Interface Configuration	r61000 Name of Station
		UNIT32		r61001 IP-Adresse
6	get, set	UNIT16	Host Name	Host Name Length
		STRING		
10	get, set	UNIT8	Select ACD	local OM flash : 0: Disabled, 1: Enabled
11	get, set	UNIT8	Last Conflict Detected	local OM flash ACD Activity
		UNIT8		local OM flash Remote MAC
		UNIT8		local OM flash ARP PDU

Link Object, Instance Number: F6 hex

Unterstützte Dienste

Klasse
- Get Attribute all
- Get Attribute single

Instanz
- Get Attribute all
- Get Attribute single
- Set Attribute single

Tabelle 4- 23 Class Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name
1	get	UINT16	Revision
2	get	UINT16	Max Instance
3	get	UINT16	Num of Instances

Tabelle 4- 24 Instance Attribute

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert / Erläuterung
1	get	UINT32	Interface Speed	0: link down, 10: 10 Mbps, 100: 100 Mbps
2	get		Interface Flags	Bit 1: Link-Status Bit 2: Duplex Mode (0: halb duplex, 1 duplex Bit 3 … 5: automatische Zustandserkennung Bit 6: Reset erforderlich Bit 7: Lokaler Hardwarefehler (0 = ok)
3	get	ARRAY	Physical Address	r8935 Ethernet MAC address
4	get, set	Struct of	Interface Counters	Optional, erforderlich, wenn das "Media Counters attribute" implementiert ist.
		UINT32	In Octets	empfangene Octets
		UINT32	In Ucast Packets	Empfangene Unicast-Pakete
		UINT32	In NUcast Packets	Empfangene Nicht-Unicast-Pakete
		UINT32	In Discards	eingehende Pakete, nicht bearbeitet
		UINT32	In Errors	Eingehende Pakete mit Fehlern
		UINT32	In Unknown Protos	Eingehende Pakete mit unbekanntem Protokoll
		UINT32	Out Octets	Gesendete octets
		UINT32	Out Ucast Packets	Gesendete Unicast-Pakete
		UINT32	Out NUcast Packets	Gesendete Nicht-Unicast-Pakete
		UINT32	Out Discards	abgehende Pakete, nicht bearbeitet
		UINT32	Out Errors	abgehende Pakete, mit Fehlern
5	get, set	Struct of	Media Counters	Medienspezifische Zähler
		UINT32	Alignment Errors	Struktur empfangen, die nicht zu Zahl der Octets passt
		UINT32	FCS Errors	Struktur empfangen, die den FCS-Check nicht besteht

Nr.	Dienst	Typ	Name	Wert / Erläuterung
		UINT32	Single Collisions	Struktur erfolgreich übertragen, genau eine Kollsion
		UINT32	Multiple Collisions	Struktur erfolgreich übertragen,mehrere Kollsionen
		UINT32	SQE Test Errors	Zahl der SQE-Fehler
		UINT32	Deferred Transmissions	Erster Übertragungsversuch verzögert
		UINT32	Late Collisions	Anzahl der Kollisionen, welche um 512 Bit-Zeiten verzögert zum Auftrag aufgetreten sind
		UINT32	Excessive Collisions	Übertragung schlägt fehl, aufgrund intensiver Kollision
		UINT32	MAC Transmit Errors	Übertragung schlägt fehl, aufgrund eines internen MAC-Sublayer Übertragungsfehlers.
		UINT32	Carrier Sense Errors	Times that the carrier sense condition was lost or never asserted when attempting to transmit a frame
		UINT32	Frame Too Long	Struktur zu groß
		UINT32	MAC Receive Errors	Senden schlägt fehl, aufgrund eines internen MAC-Sublayer Empfangsfehlers.
6	get, set	Struct of	Interface Control	
		UINT16	Control Bits	
		UINT16	Forced Interface Speed	
10	get	String	Interface_Label	Interface-Label

4.5.1 Unterstützte ODVA AC/DC Assemblies

Übersicht

Nummer		erforderlich/ optional	Type	Name
hex	dez			
14 hex	20	erforderlich	senden	Basic Speed Control Output
46 hex	70	erforderlich	empfangen	Basic Speed Control Input

Assembly Basic Speed Control, Instance Number: 20, type: Output

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0						Fault Reset		RUN Forward
1								
2	Speed Reference (Low Byte)							
3	Speed Reference (High Byte)							

Assembly Basic Speed Control, Instance Number: 70, type: Input

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0						Running Forward		Faulted
1								
2	Speed Actual (Low Byte)							
3	Speed Actual (High Byte)							

4.6 Generisches I/O-Modul erzeugen

Für bestimmte Steuerungen können Sie die von Siemens zur Verfügung gestellte EDS-Datei nicht verwenden. In diesen Fällen müssen Sie in der Steuerung ein generisches I/O-Modul für die zyklische Kommunikation erstellen.

Vorgehen

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Erzeugen Sie in Ihrer Steuerung ein generisches Device mit Ethernet/IP-Funktionalität.
2. Tragen Sie in der Steuerung in das neue Device die Längen für die Prozessdaten zur zyklischen Kommunikation ein, die Sie im STARTER ausgewählt haben, r2067[0] (Input), r2067[1] (Output), z. B.: Standardtelegramm 2/2 .
3. Stellen Sie im STARTER die gleichen Werte für IP-Adresse, Subnet-Mask, Default Gateway und Name of Station ein, wie in der Steuerung. Siehe auch Kommunikation über EtherNet/IP konfigurieren (Seite 81).

Sie haben ein generisches I/O-Modul für die zyklische Kommunikation mit dem Umrichter erstellt.

Eine ausführliche Beschreibung zum Erstellen eines generischen I/O-Moduls finden Sie außerdem unter folgendem Link:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/82843076
(http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/82843076)

4.7 Der Umrichter als Ethernet-Teilnehmer

Standardmäßig ist der Umrichter für die PROFINET IO-Kommunikation eingestellt. Alternativ haben Sie die Möglichkeit, den Umrichter über die PROFINET-Schnittstelle ins Ethernet-Netzwerk integrieren.

Damit können Sie von einer beliebigen Stelle im Netz über STARTER Diagnoseabfragen, Parameteränderungen oder eine Inbetriebnahme durchführen.

Die PROFINET IO-Kommunikation ist mit dem Umrichter als Ethernet-Teilnehmer nicht möglich.

Nachfolgend ist beschrieben, wie Sie dem Umrichter eine IP-Adresse zuweisen und damit ins Ethernet-Netzwerk integrieren.

Den Umrichter ins Ethernet-Netzwerk einbinden (IP-Adresse vergeben)

Vorgehen

Um den Umrichter in Ethernet einzubinden, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie p8924 (PN DHCP Mode) = 2 oder 3
   - p8924 = 2: IP-Adressvergabe durch den DHCP-Server anhand der MAC-Adresse des Umrichters.
   - p8924 = 3: IP-Adressvergabe durch den DHCP-Server anhand des Gerätenamens des Umrichters.
2. Speichern Sie die Einstellungen mit p8925 = 2. Beim nächsten Einschalten holt sich der Umrichter die IP-Adresse, und Sie können den Umrichter als Ethernet-Teilnehmer ansprechen.

Damit haben Sie den Umrichter in Ethernet integriert.

Anzeigen

r8930: Gerätename des Umrichter

r8934: Betriebsart, PN oder DHCP

r8935: MAC-Adresse

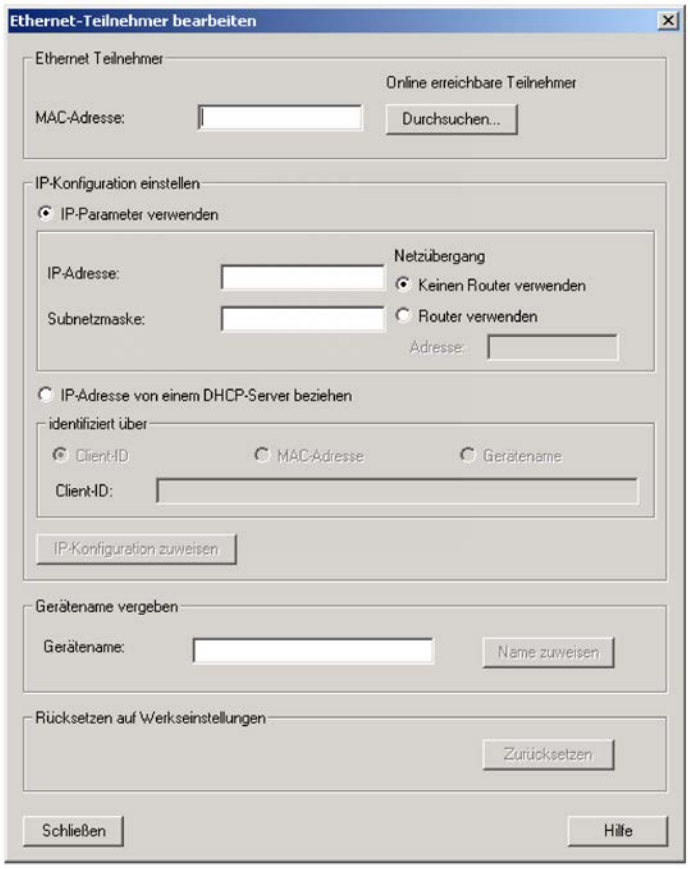
Zusätzliche Informationen

Erläuterungen zu den Parametern und Meldungen (A08565) finden Sie im Listenhandbuch (Seite 235).

Weitere Möglichkeiten, den Umrichter in Ethernet zu integrieren

Sie haben auch die Möglichkeit, den Umrichter z. B. über Proneta oder STEP7 in Ethernet zu integrieren.

Anbei als Beispiel die Maske "Ethernet-Teilnehmer bearbeiten" aus Step7, über die Sie die erforderlichen Einstellungen vornehmen können.


Ethernet-Teilnehmer bearbeiten
Ethernet Teilnehmer
Online erreichbare Teilnehmer
MAC-Adresse:
Durchsuchen...
IP-Konfiguration einstellen
IP-Parameter verwenden
IP-Adresse:
Subnetzmaske:
Netzübergang
Keinen Router verwenden
Router verwenden
Adresse:
IP-Adresse von einem DHCP-Server beziehen
identifiziert über
Client-ID
MAC-Adresse
Gerätename
Client-ID:
IP-Konfiguration zuweisen
Gerätename vergeben
Gerätename:
Name zuweisen
Rücksetzen auf Werkseinstellungen
Zurücksetzen
Schließen
Hilfe

Kommunikation über RS485

5

Tabelle 5- 1 Zuordnungstabelle - Feldbussysteme über RS485

Umrichter/Control Unit		Feldbusanschluss für			
		USS	Modbus RTU	BACnet MS/TP	P1
	G120				
	• CU230P-2 HVAC	✓	✓	✓	✓
	• CU230P-2 BT	✓	✓	✓	✓
	• CU240B-2	✓	✓	---	---
	• CU240E-2	✓	✓	---	---
	• CU240E-2 F	✓	✓	---	---
	• CU250S-2	✓	✓	---	---
	G120C				
	• G120C USS/MB	✓	✓	---	---
	G110M				
	• CU240M USS	✓	✓	---	---

5.1 Umrichter mit RS485-Schnittstelle

In den folgenden Tabellen finden Sie die Stecker und die Steckerbelegung der RS485-Schnittstelle.

Tabelle 5- 2 Zuordnungstabelle

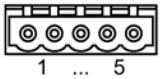
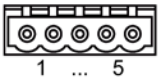
Umrichter/Control Unit		Anschluss über		
		X128 (IP20) 	X03, In (M12, IP57)	X04, Out (M12, IP57)
	G120			
	• CU230P-2 HVAC	x		
	• CU230P-2 BT	x		
	• CU240B-2	x		
	• CU240E-2	x		
	• CU240E-2 F	x		
	• CU250S-2	x		
	G120C			
	• G120C USS/MB	x		
	G110M			
	• CU240M USS		x	x

Tabelle 5- 3 Pinbelegung

Signal	X128 (IP20) 	X03, In (M12, IP57) 	X04, Out (M12, IP57)
nicht belegt	5	1/3	1/3
RS485N, Empfangen und Senden	3	---	---
RS485N, Empfangen	---	2	---
RS485N, Senden (-)	---	---	2
RS485P, Empfangen und Senden (-)	2	---	---
RS485P, Empfangen	---	4	---
RS485P, Senden (+)	---	---	4
0 V, Bezugspotenzial	1	5	5
Leitungsschirm	4	---	---

5.2 Umrichter über die RS485-Schnittstelle in ein Bus-System integrieren

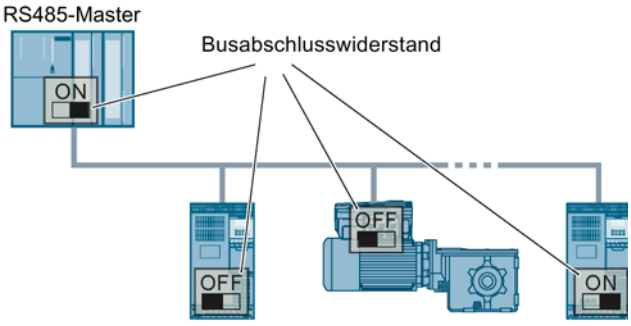
Anbindung an ein Netzwerk über RS485

Verbinden Sie den Umrichter über die RS485-Schnittstelle mit dem Feldbussystem.

Die Anschlüsse des RS485-Steckers sind kurzschlussfest und potenzialfrei.

Für den ersten und den letzten Teilnehmer müssen Sie den Busabschluss-Widerstand zuschalten.

Die Position der RS485-Steckers und des Busabschluss-Widerstands finden Sie in der Betriebsanleitung des Umrichters, bzw. der Control Unit.



Voraussetzung für eine fehlerfreie Kommunikation ist, dass der erste und letzte Teilnehmer mit Spannung versorgt sind.

Die Kommunikation bleibt erhalten, wenn Sie einzelne Slaves aus dem Bus herausnehmen, ohne die Leitung zu unterbrechen (nicht möglich bei Umrichtern mit hoher Schutzart).

Kommunikation mit der Steuerung, auch bei abgeschalteter Netzspannung

Wenn in Ihrer Anlage die Kommunikation mit der Steuerung auch bei abgeschalteter Netzspannung weiter laufen soll, müssen Sie den Umrichter / die Control Unit extern mit DC 24 V versorgen. Verwenden Sie dazu die Klemmen 31 und 32, bzw. den Stecker X01. Weitere Details finden Sie in der Betriebsanleitung des Umrichters, bzw. der Control Unit.

5.3 Kommunikation über USS

Das USS-Protokoll ist eine serielle Datenverbindung zwischen einem Master und einem bis zu maximal 31 Slaves.

Ein Master ist z. B.:

- Eine speicherprogrammierbare Steuerung (z. B. SIMATIC S7-200)
- Ein PC

Der Umrichter ist immer ein Slave.

Die maximale Leitungslänge beträgt:

- 1200 m bei einer Baudrate bis 38400 bit/s und maximal 32 Teilnehmern
- 1000 m bei einer Baudrate von 187500 bit/s und maximal 30 Teilnehmern

Informationen zum Anschließen des Umrichters an den USS-Feldbus finden Sie im Abschnitt: Umrichter über die RS485-Schnittstelle in ein Bus-System integrieren (Seite 106).

5.3.1 Grundeinstellungen für die Kommunikation

Übersicht

Um die Kommunikation über USS einzustellen, haben Sie je nach Umrichter folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

- Voreinstellung 21 "USS Fieldbus" für alle Umrichter mit RS485-Schnittstelle
- Voreinstellung 108 "BT Mac 8: USS Fieldbus" nur für CU230P-2 HVAC / CU230P-2 BT. Siehe auch Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235).

Vorgehen mit Voreinstellung 21 "USS Fieldbus"

Um die Kommunikation über USS einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Aktivieren Sie die Kommunikation über die RS485-Schnittstelle über eine der folgenden Möglichkeiten:
   - mit STARTER unter Control Unit/Konfiguration "Voreinstellungen der Sollwerte/Befehlsquellen":
     21: USS Fieldbus
   - mit dem BOP-2 bei der Grundinbetriebnahme unter Schritt "MAc PAr P15":
     FB USS
   - über Expertenliste oder Parameternummer:
     p0015 = 21
2. Stellen Sie das Busprotokoll ein
   - mit STARTER unter Control Unit/Kommunikation/Feldbus:
     1 USS
   - mit dem BOP-2 über Parameter p2030:
     p2030 = 1

3. Stellen Sie die Umrichteradresse ein.
4. Weitere Anpassungen nehmen Sie anhand der im folgenden Absatz aufgelisteten Parameter vor.
5. Sichern Sie, wenn Sie mit STARTER arbeiten, die Einstellungen mit .

Damit haben Sie die Einstellungen für die Kommunikation über USS vorgenommen.

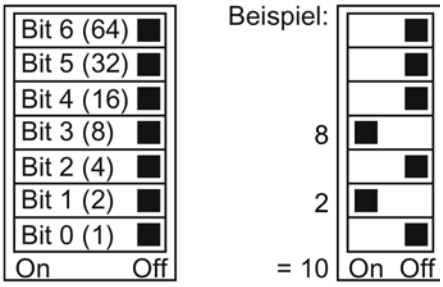
5.3.1.1 Adresse einstellen

Die Bus-Adresse des Umrichters stellen Sie über die Adress-Schalter, über Parameter p2021 oder im STARTER ein.

Gültiger Adressbereich: 0 … 31

Wenn Sie über die Adress-Schalter eine gültige Adresse vorgeben, ist immer diese Adresse wirksam und der Parameter p2021 (Werkseinstellung: 0) lässt sich nicht ändern.

Die Position der Adress-Schalter finden Sie in der Betriebsanleitung der Control Unit im Abschnitt "Übersicht der Schnittstellen".



Vorgehen

Um die Bus-Adresse zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie die Adresse über eine der nachfolgend aufgeführten Möglichkeiten ein:
   - über die Adress-Schalter
   - mit einem Operator Panel über p2021
   - in STARTER über die Masken "Control Unit/Kommunikation/Feldbus" oder über die Expertenliste mit p2021
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
3. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
4. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

   Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

Damit haben Sie die Bus-Adresse geändert.

5.3.1.2 Parameter zum Einstellen der Kommunikation über USS

Feldbus Telegrammauswahl p2030 = 1 (USS)

Baudrate p2020 = 8, 38400 bit/s

Einstellbereich: 2400 bit/s … 187500 bit/s

Feldbus Analogausgänge p0791[0 … 1]

Parameter zum Verschalten der Analogausgänge für die Ansteuerung über den Feldbus

Feldbus-SS USS PZD Anzahl p2022 = 2

Einstellen der Anzahl der 16-Bit-Wörter im PZD-Teil des USS-Telegramms
Einstellbereich: 0 … 8 (0 … 8 Wörter)

Feldbus-SS USS PKW Anzahl, p2023 = 127

Einstellen der Anzahl der 16-Bit-Wörter im PKW-Teil des USS-Telegramms
Einstellbereich:

- 0, 3, 4: feste Länge mit 0, 3 oder 4 Worten
- 127: variable Länge

Feldbus Fehlerstatistik r2029

Anzeige von Empfangsfehlern an der Feldbus-Schnittstelle

Feldbus-Überwachungszeit p2040 = 100 ms

Einstellbereich: 0 ms … 1999999 ms

Die Feldbus-Überwachungszeit muss umso größer sein, je mehr Slaves am Netz hängen.

Wenn innerhalb von einem Zyklus der Feldbus-Überwachungszeit keine Prozessdaten übertragen werden, schaltet der Umrichter mit Störung F01910 ab.

p2040 = 0 ⇒ Busüberwachung abgeschaltet.

5.3.2 Telegrammstruktur

Übersicht

Ein USS-Telegramm besteht aus einer Folge von Elementen mit einer festgelegten Reihenfolge. Jedes Element enthält 11 Bits.

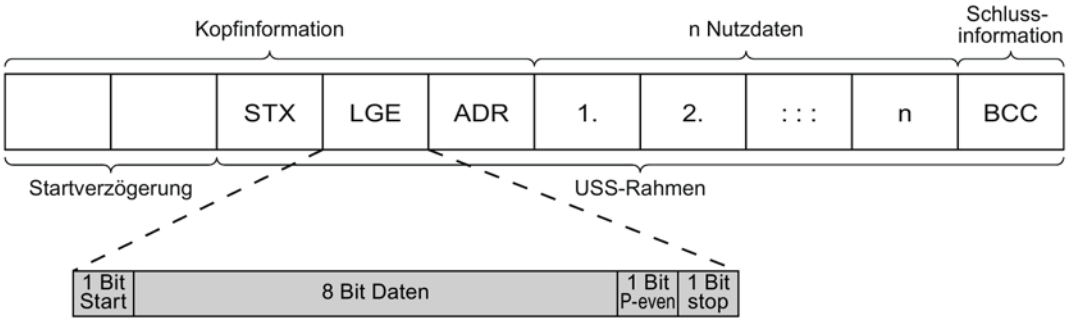
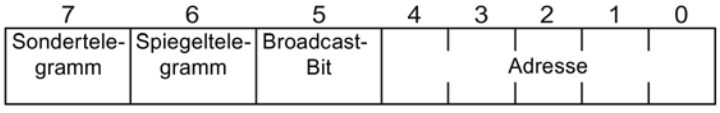


Bild 5-1 Struktur eines USS-Telegramms

Telegrammteil	Beschreibung
Startverzögerung / Antworverzögerung	Zwischen zwei Telegrammen kommt immer die Start-, bzw. Antwortverzögerung (siehe auch Telegramm-Überwachung (Seite 118))
STX	Ein ASCII-Zeichen (02 hex) zeigt den Beginn der Nachricht an.
LGE	Die Telegrammlänge "LGE" berechnet sich wie folgt: LGE = Nutzdaten (n Byte) + ADR (1 Byte) + BCC (1 Byte)
ADR	 • Bit 7 = 0: normaler Datenaustausch. Bit 7 =1 Zum Übertragen von Telegrammen, die einen vom Geräteprofil abweichenden Nutzdatenaufbau erfordern. • Bit 6 = 0: normaler Datenaustausch. Bit 6 = 1: Test der Busverbindung: der Umrichter gibt das Telegramm unverändert wieder an den Master zurück. • Bit 5 = 0: normaler Datenaustausch. (Bit 5 = 1: im Umrichter nicht unterstützt.) • Bit 0 … 4: Adresse des Umrichters.
Nutzdaten	Siehe Abschnitt Nutzdatenbereich des USS-Telegramms (Seite 111).
BCC	Prüfsumme (Exklusiv-Oder) über alle Telegramm-Bytes außer BCC.

5.3.3 Nutzdatenbereich des USS-Telegramms

Der Nutzdatenbereich besteht aus den folgenden Elementen:

- Parameterkanal (PKW) zum Schreiben und Lesen von Parameterwerten
- Prozessdaten (PZD) zum Steuern des Antriebs.

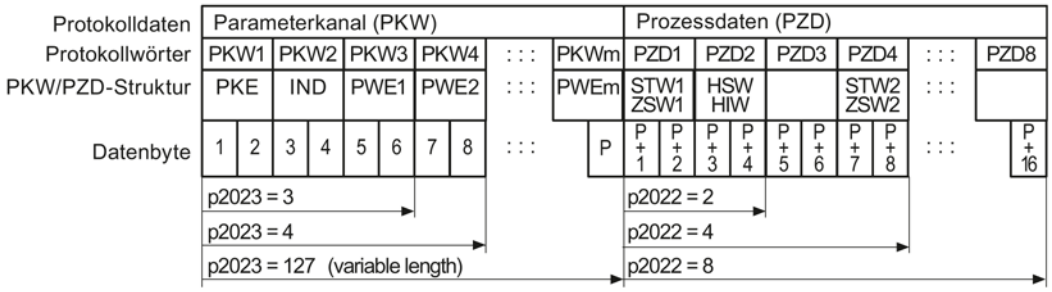

Protokolldaten
Parameterkanal (PKW)
Prozessdaten (PZD)
Protokollwörter
PKW1 PKW2 PKW3 PKW4 : : : PKWm
PZD1 PZD2 PZD3 PZD4 : : : PZD8
PKW/PZD-Struktur
PKE IND PWE1 PWE2 : : : PWEm
STW1 ZSW1
HSW HIW
STW2 ZSW2
Datenbyte
1 2 3 4 5 6 7 8 : : : P
P+1 P+2 P+3 P+4 P+5 P+6 P+7 P+8 : : : P+16
p2023 = 3
p2023 = 4
p2023 = 127 (variable length)
p2022 = 2
p2022 = 4
p2022 = 8

Bild 5-2 USS-Telegramm - Nutzdatenstruktur

Parameterkanal

Im Parameter p2023 legen Sie länge des Parameterkanals fest.

Parameterkanal mit fester und variabler Länge

- p2023 = 0
  Bei dieser Einstellung werden keine Parameterwerte übertragen.
- p2023 = 3
  Diese Einstellung können Sie wählen, wenn Sie nur 16-Bit-Daten oder Alarmmeldungen lesen oder schreiben wollen.
- p2023 = 4:
  Wenn Sie 32-Bit-Werte (z. B. indizierte Parameter oder Bit-Parameter, z. B. r0722.2) lesen oder schreiben möchten, ist diese Einstellung erforderlich. In diesem Fall enthält das Sende- oder Empfangstelegramm immer 4 Worte, auch wenn nur 3 benötigt würden. Die Werte werden rechstbündig ins 4. Wort eingetragen.
- p2023 = 127:
  Wenn Sie p2023 = 27 (variable Länge) einstellen, sind die Sende- und Antworttelegramme genau so lang, wie es die Aufgabe erfordert.

Prozessdaten

Der Parameter p2022 legt die Länge für die Prozessdaten fest. Sie können bis zu 8 Prozessdaten in einem Telegramm übertragen (p2022 = 0 … 8). Bei p2022 = 0 werden keine Prozessdaten übertragen.

5.3.4 USS-Parameterkanal

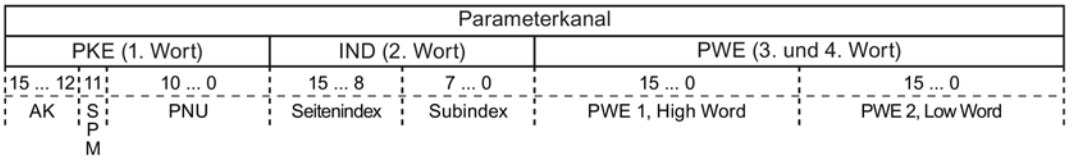
Aufbau des Parameterkanals

Der Parameterkanal hat, je nach der Einstellung im p2023, eine feste Länge von drei oder vier Worten oder eine variable Länge, abhängig von der Länge der zu übertragenden Daten.

1. und 2. Wort enthalten Parameternummer, Index und die Art des Auftrags (lesen oder schreiben). Die weiteren Worte des Parameterkanals enthalten Parameterinhalte. Parameterinhalte können 8-Bit-Werte, 16-Bit-Werte (z. B. Baudrate), oder 32-Bit-Werte (z. B. CO-Parameter) sein. Die Parameterinhalte werden rechtsbündig in das Wort mit der höchsten Nummer eingetragen. Nicht benötigte Wörter werden mit 0 belegt.

Bit 11 im 1. Wort ist reserviert und immer mit 0 belegt.

Das Bild zeigt einen Parameterkanal mit vier Worten Länge.



Telegrammbeispiele finden Sie am Ende dieses Abschnitts.

Anforderungs- und Antwortkennungen

Die Bits 12 … 15 des 1. Wortes des Parameterkanals enthalten die Anforderungs- und Antwortkennung.

Tabelle 5- 4 Anforderungskennungen Steuerung → Umrichter

Anforderungs-kennung	Beschreibung	Antwortkennung	
		positiv	negativ
0	keine Anforderung	0	7 / 8
1	Anforderung Parameterwert	1 / 2	7 / 8
2	Änderung Parameterwert (Wort)	1	7 / 8
3	Änderung Parameterwert (Doppelwort)	2	7 / 8
4	Anforderung beschreibendes Element [1)]	3	7 / 8
6[2)]	Anforderung Parameterwert (Feld) [1)]	4 / 5	7 / 8
7[2)]	Änderung Parameterwert (Feld, Wort) [1)]	4	7 / 8
8[2)]	Änderung Parameterwert (Feld, Doppelwort) [1)]	5	7 / 8
9	Anforderung Anzahl der Feldelemente	6	7 / 8

[1)] Das gewünschte Element des Parameters ist in IND (2. Wort) spezifiziert.

[2)] Folgende Anforderungskennungen sind identisch: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7 3 ≡ 8.
Wir empfehlen Kennungen 6, 7 und 8 zu verwenden.

Tabelle 5- 5 Antwortkennungen Umrichter → Steuerung

Antwort-kennung	Beschreibung
0	keine Antwort
1	Übertrage Parameterwert (Wort)
2	Übertrage Parameterwert (Doppelwort)
3	Übertrage beschreibendes Element [1]
4	Übertrage Parameterwert (Feld, Wort) [2]
5	Übertrage Parameterwert (Feld, Doppelwort) [2]
6	Übertrage Anzahl der Feldelemente
7	Umrichter kann Anforderung nicht bearbeiten. Der Umrichter sendet im höchsten Wort des Parameterkanals eine Fehlernummer an die Steuerung, siehe folgende Tabelle.
8	Kein Mastersteuerungs-Status / keine Berechtigung zur Parameteränderung der Parameterkanal-Schnittstelle

[1] Das gewünschte Element des Parameters ist in IND (2. Wort) spezifiziert.

[2] Das gewünschte Element des indizierten Parameters ist in IND (2. Wort) spezifiziert.

Tabelle 5- 6 Fehlernummern bei Antwortkennung 7

Nr.	Beschreibung
00 hex	**Unzulässige Parameternummer** (Zugriff auf nicht vorhandenen Parameter.)
01 hex	**Parameterwert nicht änderbar** (Änderungsauftrag für einen nicht änderbaren Parameterwert.)
02 hex	**Untere oder obere Wertgrenze überschritten** (Änderungsauftrag mit Wert außerhalb der Wertgrenzen.)
03 hex	**Fehlerhafter Subindex** (Zugriff auf nicht vorhandenen Subindex.)
04 hex	**Kein Array** (Zugriff mit Subindex auf nichtindizierten Parameter.)
05 hex	**Falscher Datentyp** (Änderungsauftrag mit Wert, der nicht zum Datentyp des Parameters passt.)
06 hex	**Kein Setzen erlaubt, sondern nur Zurücksetzen** (Änderungsauftrag mit Wert ungleich 0 ohne Erlaubnis.)
07 hex	**Beschreibungselement nicht änderbar** (Änderungsauftrag auf nicht änderbares Beschreibungselement.fehlerwert)
0B hex	**Keine Bedienhoheit** (Änderungsauftrag bei fehlender Bedienhoheit, siehe auch p0927.)
0C hex	**Schlüsselwort fehlt**
11 hex	**Auftrag wegen Betriebszustand nicht ausführbar** (Zugriff ist aus nicht näher spezifizierten temporären Gründen nicht möglich.)
14 hex	**Wert unzulässig** (Änderungsauftrag mit Wert, der zwar innerhalb der Grenzen liegt, aber aus anderen dauerhaften Gründen unzulässig ist, d. h. ein Parameter mit definierten Einzelwerten.)
65 hex	**Parameternummer derzeit deaktiviert** (Abhängig vom Betriebszustand des Umrichters.)
66 hex	**Kanalbreite nicht ausreichend** (Kommunikationskanal zu klein für Antwort.)
68 hex	**Unzulässiger Parameterwert** (Der Parameter lässt nur bestimmte Werte zu.)

Nr.	Beschreibung
6A hex	**Anforderung nicht enthalten / Aufgabe wird nicht unterstützt.** (Die gültigen Anforderungskennungen finden Sie in der Tabelle "Anforderungskennungen Steuerung → Umrichter")
6B hex	**Kein Änderungszugriff bei freigegebenem Regler**. (Der Betriebszustand des Umrichters verhindert eine Parameteränderung.)
86 hex	**Schreibzugriff nur bei Inbetriebnahme (p0010 = 15)** (Der Betriebszustand des Umrichters verhindert eine Parameteränderung.)
87 hex	**Know-How-Schutz aktiv, Zugriff gesperrt**
C8 hex	**Änderungsauftrag unterhalb aktuell gültiger Grenze** (Änderungsauftrag auf einen Wert, der zwar innerhalb der "absoluten" Grenzen liegt, der aber unterhalb der aktuell gültigen unteren Grenze liegt.)
C9 hex	**Änderungsauftrag oberhalb aktuell gültiger Grenze** (Beispiel: Ein Parameterwert ist zu groß für die Umrichterleistung)
CC hex	**Änderungsauftrag nicht erlaubt** (Ändern nicht erlaubt, da Zugriffsschlüssel nicht vorhanden.)

Parameternummer

Parameternummern < 2000 — PNU = Parameternummer.
Schreiben Sie die Parameternummer in PNU (PKE Bit 10 … 0).

Parameternummern ≥ 2000 — PNU = Parameternummer - Offset.
Schreiben Sie die Parameternummer minus den Offset in PNU (PKE Bit 10 … 0).
Schreiben Sie den Offset in den Seitenindex (IND Bit 15 … 8).

Tabelle 5- 7 Offset und Seitenindex der Parameternummern

Parameternummer	Offset	Seitenindex								
		Hex	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
0000 … 1999	0	0 hex	0	0	0	0	0	0	0	0
2000 … 3999	2000	80 hex	1	0	0	0	0	0	0	0
6000 … 7999	6000	90 hex	1	0	0	1	0	0	0	0
8000 … 9999	8000	20 hex	0	0	1	0	0	0	0	0
10000 … 11999	10000	A0 hex	1	0	1	0	0	0	0	0
20000 … 21999	20000	50 hex	0	1	0	1	0	0	0	0
30000 … 31999	30000	F0 hex	1	1	1	1	0	0	0	0
60000 … 61999	60000	74 hex	0	1	1	1	0	1	0	0

Indizierte Parameter

Bei indizierten Parametern müssen Sie den Index als Hex-Wert in den Subindex (IND Bit 7 … 0) schreiben.

Parameterinhalte

Parameterinhalte können Parameterwerte oder Konnektor-Parameter sein. Für Konnektor-Parameter benötigen Sie zwei Worte. Weitere Informationen zum Verschalten von Konnektor-Parametern finden Sie in der Betriebsanleitung der Control Unit im Abschnitt "Signale im Umrichter verschalten".

Tragen Sie den Parameterwert rechtsbündig wie folgt in den Parameterkanal ein:

- 8-Bit-Werte: Low Word, Bit 0 … 7, die Bits 8 … 15 sind Null.
- 16-Bit-Werte: Low Word, Bit 0 … 15,
- 32-Bit-Werte: Low Word und High Word

Tragen Sie einen Konnektor-Parameter rechtsbündig wie folgt ein:

- Nummer des Konnektor-Parameters: High Word
- Drive Object des Konnektor-Parameters: Low Word, Bit 10 … 15
- Index oder Bitfeld-Nummer des Konnektor-Parameters: Low Word, Bit 0 … 9

5.3.4.1 Telegrammbeispiele, Länge des Parameterkanals = 4

Leseanforderung: Seriennummer des Power Modules auslesen (p7841[2])

Um den Wert des indizierten Parameters p7841 zu erhalten, müssen Sie das Telegramm des Parameterkanals mit folgenden Daten füllen:

- **PKE, Bit 12 … 15 (AK): = 6** (Anforderung Parameterwert (Feld))
- **PKE, Bit 0 … 10 (PNU): = 1841** (Parameternummer ohne Offset)
  Parameternummer = PNU + Offset (Seitenindex)
  (7841 = 1841 + 6000)
- **IND, Bit 8 … 15 (Seitenindex): = 90 hex** (Offset 6000 ≙ 90 hex)
- **IND, Bit 0 … 7 (Subindex): = 2** (Index des Parameters)
- Da Sie den Parameterwert lesen wollen, sind die Worte 3 und 4 im Parameterkanal für die Anforderung des Parameterwertes belanglos und z. B. mit dem Wert 0 zu belegen.

| Parameterkanal | | |

Schreibauftrag: Modus der Wiedereinschaltautomatik ändern (p1210)

Der Parameter p1210 legt den Modus der Wiedereinschaltautomatik fest:

- **PKE, Bit 12 … 15 (AK): = 7** (Änderung Parameterwert (Feld, Wort))
- **PKE, Bit 0 … 10 (PNU): = 4BA hex** (1210 = 4BA hex, kein Offset, da 1210 < 1999)
- **IND, Bit 8 … 15 (Seitenindex): = 0 hex** (Offset 0 entspricht 0 hex)
- **IND, Bit 0 … 7 (Subindex): = 0 hex** (Parameter ist nicht indiziert)
- **PWE1, Bit 0 … 15: = 0 hex**
- **PWE2, Bit 0 … 15: = 1A hex** (26 = 1A hex)

| Parameterkanal | | |

5.3.5 USS-Prozessdatenkanal (PZD)

Beschreibung

Der Prozessdatenkanal (PZD) enthält je nach Übertragungsrichtung die folgenden Daten:

- Steuerwörter und Sollwerte für den Slave
- Zustandswörter und Istwerte für den Master.

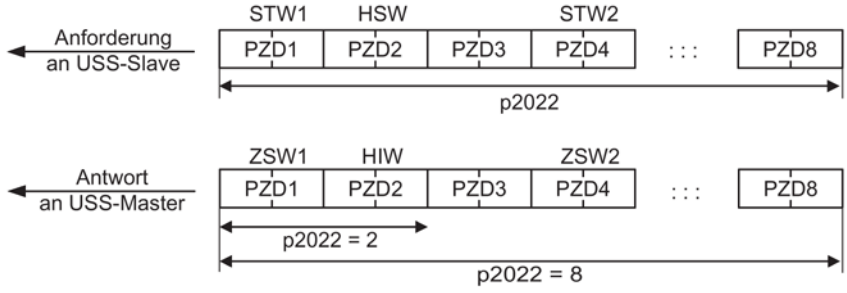


Bild 5-6 Prozessdatenkanal

Die ersten zwei Wörter sind:

- Steuerwort 1 (STW1) und Hauptsollwert (HSW)
- Statuswort 1 (ZSW1) und Hauptistwert (HIW)

Wenn p2022 größer oder gleich 4 ist empfängt der Umrichter das Zusatz-Steuerwort (STW2).

Mit dem Parameter p2051 legen Sie die Quellen der PZD fest.

Weitere Informationen finden Sie im Listenhandbuch.

5.3.6 Telegramm-Überwachung

Um die Überwachung der Telegramme einzustellen, brauchen Sie die Telegramm-Laufzeiten. Grundlage der Telegramm-Laufzeit ist die Zeichenlaufzeit:

Tabelle 5- 8 Zeichenlaufzeit

Baudrate in bit/s	Übertragungszeit pro Bit	Zeichenlaufzeit (= 11 bit)
9600	104.170 µs	1,146 ms
19200	52.084 µs	0,573 ms
38400	26.042 µs	0,286 ms
57600	17,361 µs	0,191 ms
115200	8,681 µs	0,095 ms

Die Telegramm-Laufzeit ist länger als die reine Addition aller Zeichenlaufzeiten (=Restlaufzeit). Sie müssen die Zeichenverzugszeit zwischen den einzelnen Zeichen des Telegramms ebenfalls berücksichtigen.

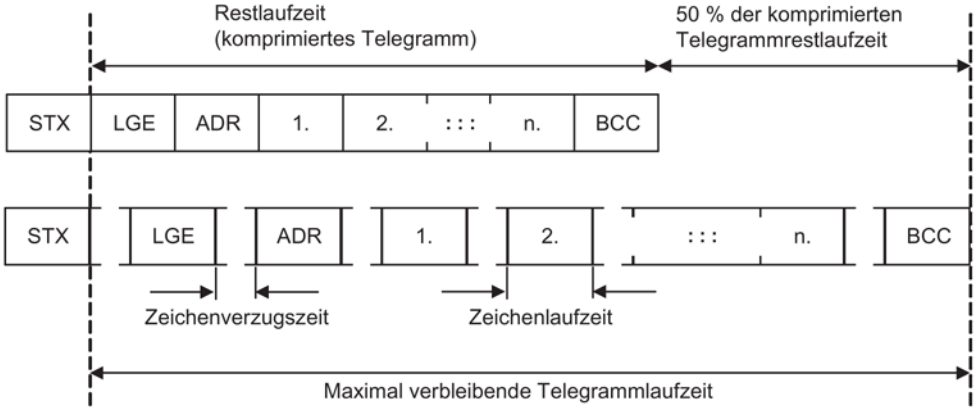


Bild 5-7 Telegramm-Laufzeit als Summe von Restlaufzeit und Zeichenverzugszeiten

Die gesamte Telegramm-Laufzeit ist immer kleiner als 150% der reinen Restlaufzeit.

Der Master muss vor jedem Anforderungs-Telegramm die Startverzögerung einhalten. Die Startverzögerung muss > 2 × Zeichenlaufzeit sein.

Der Slave antwortet erst nach Ablauf der Antwortverzögerung.

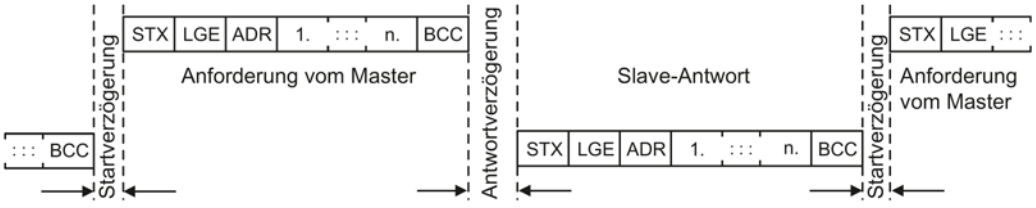


Bild 5-8 Startverzögerung und Antwortverzögerung

Die Dauer der Startverzögerung beträgt mindestens die Zeit für zwei Zeichen und hängt von der Baudrate ab.

Tabelle 5- 9 Dauer der Startverzögerung

Baudrate in bit/s	Übertragungszeit pro Zeichen (= 11 bit)	Min. Startverzögerung
9600	1,146 ms	> 2,291 ms
19200	0,573 ms	> 1,146 ms
38400	0,286 ms	> 0,573 ms
57600	0,191 ms	> 0,382 ms
115200	0,095 ms	> 0,191 ms

Anmerkung: Die Zeichenverzugszeit muss kürzer als die Startverzögerung sein.

Telegramm-Überwachung des Masters

Wir empfehlen Ihnen, mit Ihrem USS-Master die folgenden Zeiten zu überwachen:

- Antwortverzögerung: Reaktionszeit des Slave auf eine Anforderung vom Master
  Die Antwortverzögerung muss < 20 ms, aber größer als die Startverzögerung sein
- Telegramm-Laufzeit: Übertragungszeit des vom Slave gesendeten Antworttelegramms

Telegramm-Überwachung des Umrichters

Der Umrichter überwacht die Zeit zwischen zwei Anforderungen des Masters. Der Parameter p2040 bestimmt die zulässige Zeit in ms. Der Umrichter deutet eine Überschreitung einer Zeit p2040 ≠ 0 als Telegrammausfall und reagiert mit der Störung F01910.

Richtwert für die Einstellung von p2040 ist 150% der Restlaufzeit, d. h. der Telegramm-Laufzeit ohne Berücksichtigung der Zeichenverzugszeiten.

Bei Kommunikation über USS prüft der Umrichter das Bit 10 des empfangenen Steuerworts 1. Falls das Bit bei eingeschaltetem Motor ("Betrieb") nicht gesetzt ist, reagiert der Umrichter mit der Störung F07220.

5.4 Kommunikation über Modbus RTU

Übersicht über die Kommunikation mit Modbus

Das Modbus-Protokoll ist ein Kommunikationsprotokoll mit Linientopologie auf Basis einer Master/Slave-Architektur.

Modbus bietet drei Übertragungsarten:

- **Modbus ASCII**
  Daten im ASCII-Code. Der Datendurchsatz ist im Vergleich zu RTU geringer.
- **Modbus RTU (RTU: Remote Terminal Unit – entfernte Terminaleinheit)**
  Daten im Binärformat. Der Datendurchsatz ist größer als im ASCII-Code.
- **Modbus TCP**
  Daten als TCP/IP-Pakete. Der TCP-Port 502 ist für Modbus TCP reserviert. Modbus TCP befindet sich zurzeit in der Phase der Festlegung als Norm (IEC PAS 62030 (pre-standard)).

Die Control Unit unterstützt Modbus RTU.

Allgemeine Informationen zur Kommunikation über Modbus RTU

Die Kommunikation mit Modbus RTU läuft über die RS485-Schnittstelle mit maximal 247 Slaves.

- Die maximale Leitungslänge beträgt 1200 m.
- Zur Polarisation der Empfangs- und Sendeleitung gibt es zwei 100-kΩ-Widerstände, die Sie über den DIP-Schalter neben der Feldbusschnittstelle zu- oder abschalten können.

Hinweis

Einheitenumschaltung nicht zulässig

Die Funktion "Einheitenumschaltung", Details siehe Betriebsanleitung der Control Unit ist mit diesem Bussystem nicht zulässig!

5.4.1 Grundeinstellungen für die Kommunikation

Übersicht

Um die Kommunikation über Modbus RTU einzustellen, haben Sie je nach Umrichter folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

- Voreinstellung 21 "USS Fieldbus" für alle Umrichter mit RS485-Schnittstelle
- Voreinstellung 109 "BT Mac 9: Modbus RTU Fieldbus" nur für CU230P-2 HVAC / CU230P-2 BT. Siehe auch Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235).

Vorgehen mit Voreinstellung 21 "USS Fieldbus"

Um die Kommunikation über Modbus RTU einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Aktivieren Sie die Kommunikation über die RS485-Schnittstelle über eine der folgenden Möglichkeiten:
   - mit STARTER unter Control Unit/Konfiguration "Voreinstellungen der Sollwerte/Befehlsquellen":
     21: USS Fieldbus
   - mit dem BOP-2 bei der Grundinbetriebnahme unter Schritt "MAc PAr P15":
     FB USS
   - über Expertenliste oder Parameternummer:
     p0015 = 21
2. Stellen Sie das Busprotokoll ein
   - mit STARTER unter Control Unit/Kommunikation/Feldbus:
     2 Modbus
   - mit dem BOP-2 über Parameter p2030:
     p2030 = 2
3. Stellen Sie die Umrichteradresse ein.
4. Weitere Anpassungen nehmen Sie anhand der im folgenden Absatz aufgelisteten Parameter vor.
5. Sichern Sie, wenn Sie mit STARTER arbeiten, die Einstellungen mit .

Damit haben Sie die Einstellungen für die Kommunikation über Modbus vorgenommen.

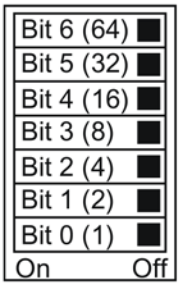
5.4.1.1 Adresse einstellen

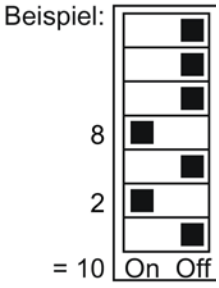
Die Bus-Adresse des Umrichters stellen Sie entweder über die Adress-Schalter auf der Control Unit oder über den Parameter p2021 mit dem BOP-2 oder im STARTER ein.

Über den Parameter p2021 (Werkseinstellung: 1) oder über STARTER können Sie die Adresse nur einstellen, wenn alle Adress-Schalter auf "OFF" (0) stehen.

Gültiger Adressbereich: 1 … 247

Wenn Sie über die Adress-Schalter eine gültige Adresse vorgeben, ist immer diese Adresse wirksam und der Parameter p2021 lässt sich nicht ändern.





Über die Adress-Schalter können Sie nur Adressen im Bereich von 1 … 127 einstellen. Wenn Sie eine Adresse im Bereich von 128 … 247 benötigen, stellen Sie Adress-Schalter auf 0 und geben die Adresse über den p2021 ein.

Die Position der Adress-Schalter finden Sie in der Betriebsanleitung der Control Unit im Abschnitt "Übersicht der Schnittstellen".

Vorgehen

Um die Bus-Adresse zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie die Adresse über eine der nachfolgend aufgeführten Möglichkeiten ein:
   - über die Adress-Schalter
   - mit einem Operator Panel über p2021
   - in STARTER über die Masken "Control Unit/Kommunikation/Feldbus" oder über die Expertenliste mit p2021
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
3. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
4. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

   Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

Damit haben Sie die Bus-Adresse geändert.

5.4.1.2 Parameter zum Einstellen der Kommunikation über Modbus RTU

Allgemeine Einstellungen

Parity

Werksseitig ist die Control Unit für Controller mit parity even eingestellt. Über p2031 können Sie die Parity an ihren Controller anpassen:

- p2031 = 0: No parity
- p2031 = 1: Partiy odd
- p2031 = 2: Parity even

Hinweis

Anzahl Stopp-Bits

Bei No parity sendet die Steuerung 2, bei Parity odd oder Parity even nur 1 Stopp-Bit

Feldbus Telegrammauswahl p2030 = 2 (Modbus)

Baudrate p2020 = 7, 19200 bit/s
Einstellbereich: 4800 bit/s … 187500 bit/s

Modbus Timing p2024[0 … 2]
(siehe "Baudraten und Mapping-Tabellen (Seite 101) (Seite 125)")

- **p2024[0]: Maximale Slave-Telegramm-Verarbeitungszeit:**
  Zeit, nach der der Slave eine Antwort an den Master gesendet haben muss.
- **p2024[1]: Zeichenverzugszeit:**
  Zeichenverzugszeit: maximal zulässige Zeit zwischen einzelnen Zeichen im Modbus-Frame. (Modbus-Standard Abarbeitungszeit für 1,5 Byte).

- **p2024[20]: Telegrammpausenzeit:**
  maximal zulässige Zeit zwischen Modbus Telegrammen. (Modbus-Standard Abarbeitungszeit für 3,5 Byte).

Feldbus-Überwachungszeit p2040 = 100 ms

Einstellbereich: 0 ms … 1999999 ms

Die Feldbus-Überwachungszeit muss umso größer sein, je mehr Slaves am Netz hängen.

Wenn innerhalb von einem Zyklus der Feldbus-Überwachungszeit keine Prozessdaten übertragen werden, schaltet der Umrichter mit Störung F01910 ab.

p2040 = 0 ⇒ Busüberwachung abgeschaltet.

Feldbus Fehlerstatistik r2029

Anzeige von Empfangsfehlern an der Feldbus-Schnittstelle

Analogausgänge verschalten

Wenn Sie die Kommunikation über Modbus einstellen (p2030 = 2) werden die Analogausgänge des Umrichters intern mit den Feldbusanalogausgängen verschaltet:

- p0771[0] = 791[0]
- p0771[1] = 791[1].

Die Werte für p0791[0] und p0791[1] werden über die Register 40523 und 40524 geschrieben. Verschaltungen der Parameter p0791 mit anderen Quellen werden abgewiesen.

Das heißt, die Steuerung gibt anlagenspezifische Werte über die Analogausgänge des Umrichters aus.

Wenn Sie dennoch einen umrichterspezifischen Wert anzeigen wollen, müssen Sie die entsprechende Verdrahtung anpassen.

Beispiel

- AO 0 soll den über die Steuerung mit Register 40523 geschriebenen Wert anzeigen. In diesem Fall sind keine weiteren Einstellungen im Umrichter erforderlich.
- AO 1 soll den geglätteten Stromistwert anzeigen. Dazu müssen Sie p0771[1] = 27 (r0027 geglätteter Stromistwert) einstellen.
  In diesem Fall führt schreibender Zugriff über das Register 40524 auf p0791[1] zu einer Fehlermeldung in der Steuerung.

Hinweis

Rücksetzen auf Werkseinstellung bei Modbus

Wenn Sie Kommunikation über Modbus (p2030 = 2) eingestellt haben, werden bei Rücksetzen auf Werkseinstellung die Analogausgänge wieder auf p0771[0] = 791[0] und p0771[1] = 791[1] verschaltet.

5.4.2 Modbus-RTU-Telegramm

Beschreibung

Bei Modbus gibt es genau einen Master und bis zu 247 Slaves. Der Master stößt immer die Kommunikation an. Die Slaves können nur auf Anforderung des Masters Daten übertragen. Kommunikation von Slave zu Slave ist nicht möglich. Die Control Unit arbeitet immer als Slave.

Das folgende Bild zeigt den Aufbau eines Modbus-RTU-Telegramms.

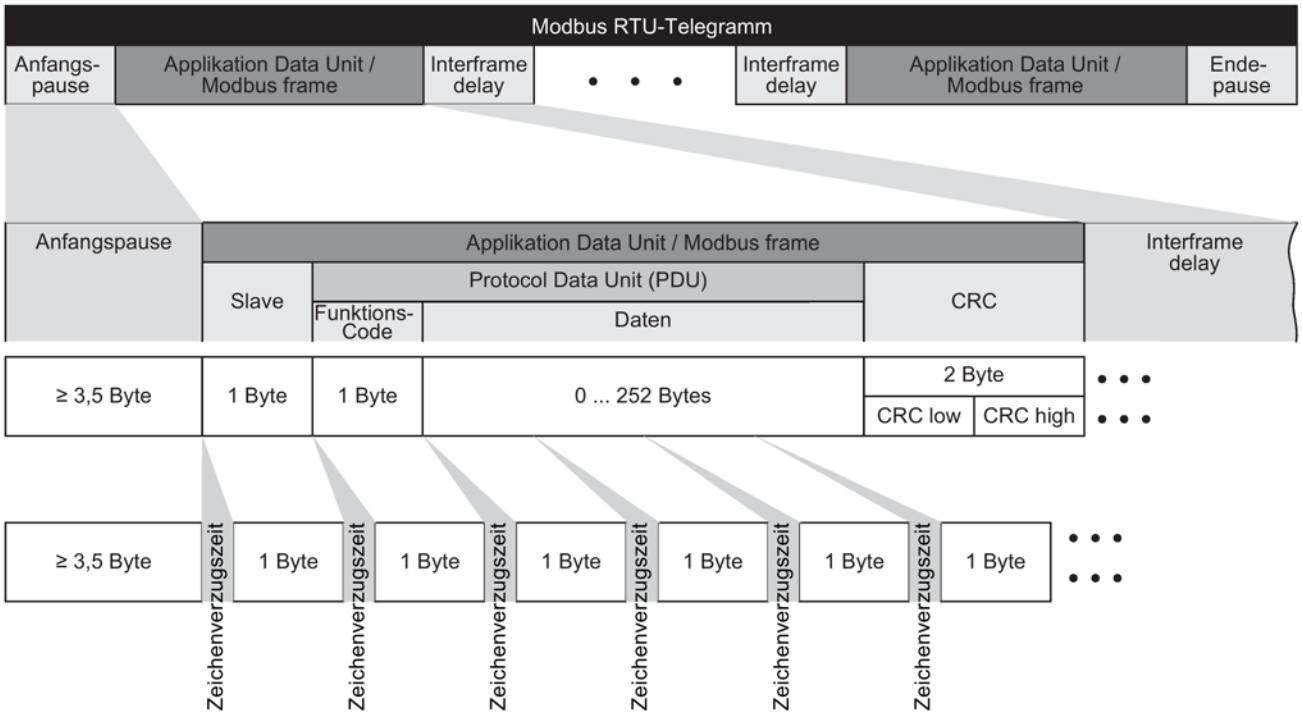


Bild 5-9 Modbus mit Delay Times

Der Datenbereich des Telegramms ist entsprechend der Mapping-Tabellen aufgebaut.

5.4.3 Baudraten und Mapping-Tabellen

Zulässige Baudraten und Telegrammverzögerung

Das Modbus-RTU-Telegramm benötigt Pausen für folgende Situationen:

- Start-Erkennung
- zwischen den einzelnen Frames
- Ende-Erkennung

Mindestdauer: Abarbeitungszeit für 3,5 Byte (einstellbar über p2024[2]).

Außerdem ist zwischen den einzelnen Bytes eines Frames eine Zeichenverzugszeit zulässig. Höchstdauer: Abarbeitungszeit für 1,5 Byte (einstellbar über p2024[1]).

Tabelle 5- 10 Baudraten, Übertragungszeiten und Delays

Baudrate in bit/s (p2020)	Übertragungszeit pro Zeichen (11 bit)	Min. Pause zwischen zwei Telegrammen (p2024[2])	Maximale Pause zwischen zwei Bytes (p2024[1])
4800	2,292 ms	≥ 8,021 ms	≤ 3,438 ms
9600	1,146 ms	≥ 4,010 ms	≤ 1,719 ms
19200 (Werkseinstellung)	0,573 ms	≥ 1,75 ms	≤ 0,859 ms
38400	0,286 ms	≥ 1,75 ms	≤ 0,75 ms
57600	0,191 ms	≥ 1,75 ms	≤ 0,556 ms
76800	0,143 ms	≥ 1,75 ms	≤ 0,417 ms
93750	0,117 ms	≥ 1,75 ms	≤ 0,341 ms
115200	0,095 ms	≥ 1,75 ms	≤ 0,278 ms
187500	0,059 ms	≥ 1,75 ms	≤ 0,171 ms

Hinweis

Die Werkseinstellung für p2024[1] und p2024[2] ist 0. Der Umrichter legt die jeweiligen Werte abhängig von der Protokollauswahl (p2030) bzw. der Baudrate fest.

Modbus-Register und Parameter der Control Unit

Das Modbus-Protokoll enthält Register- bzw. Bit-Nummern zur Speicheradressierung. Sie müssen diese Register im Slave den entsprechenden Steuerwörtern, Zustandswörtern und Parametern zuordnen.

Der Umrichter unterstützt folgende Adressbereiche:

Adressbereich	Anmerkung
40001 … 40065	kompatibel zum MICROMASTER MM436
40100 … 40722	

Der gültige Holding-Register-Adressbereich geht von 40001 bis 40722. Der Zugriff auf andere Holding-Register führt zu dem Fehler "Exception Code".

Die Prozessdaten werden im Bereich der Register von 40100 bis 40111 übertragen.

Hinweis

"R"; "W"; "R/W" in der Spalte Modbus-Zugriff steht für lesen (read mit FC03); schreiben (write mit FC06); lesen/schreiben (read/write).

Tabelle 5- 11 Zuordnung der Modbus-Register zu den Parametern der Control Unit

Modbus Reg.-Nr	Beschreibung	Modbus-Zugriff	Einheit	Normierungsfaktor	ON-/OFF-Text bzw. Wertebereich		Daten / Parameter
Prozessdaten							
Regelungsdaten							
40100	Steuerwort (siehe auch Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235) Listenhandbuch, Funktionsplan 9342)	R/W	--	1			Prozessdaten 1
40101	Hauptsollwert	R/W	--	1			Prozessdaten 2
Zustandsdaten							
40110	Zustandswort (siehe auch Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235) Listenhandbuch, Funktionsplan 9352)	R	--	1			Prozessdaten 1
40111	Hauptistwert	R	--	1			Prozessdaten 2
Parameterdaten							
Digitale Ausgänge							
40200	DO 0	R/W	--	1	HIGH	LOW	p0730, r747.0, p748.0
40201	DO 1	R/W	--	1	HIGH	LOW	p0731, r747.1, p748.1
40202	DO 2	R/W	--	1	HIGH	LOW	p0732, r747.2, p748.2
Analogausgänge							
40220	AO 0	R	%	100	-100.0 … 100.0		r0774.0
40221	AO 1	R	%	100	-100.0 … 100.0		r0774.1
40523	AO 0	R/W	%	100	-199.99 … 199.99		p0791.0
40524	AO 1	R/W	%	100	-199.99 … 199.99		p0791.1
Digitaleingänge							
40240	DI 0	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.0
40241	DI 1	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.1
40242	DI 2	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.2
40243	DI 3	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.3
40244	DI 4	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.4
40245	DI 5	R	--	1	HIGH	LOW	r0722.5

Modbus Reg.-Nr	Beschreibung	Mod-bus-Zugriff	Ein-heit	Normie-rungs-faktor	ON-/OFF-Text bzw. Werte-bereich	Daten / Parameter
Analogeingänge						
40260	AI 0	R	%	100	-300.0 … 300.0	r0755 [0]
40261	AI 1	R	%	100	-300.0 … 300.0	r0755 [1]
40262	AI 2	R	%	100	-300.0 … 300.0	r0755 [2]
40263	AI 3	R	%	100	-300.0 … 300.0	r0755 [3]
Umrichteridentifikation						
40300	Powerstack-Nummer	R	--	1	0 … 32767	r0200
40301	Firmware des Umrichters	R	--	1	z. B. 470	r0018 / 10000
Umrichterdaten						
40320	Bemessungsleistung des Leistungsteils	R	kW	100	0 … 327.67	r0206
40321	Stromgrenze	R/W	%	10	10.0 … 400.0	p0640
40322	Hochlaufzeit	R/W	s	100	0.00 … 650.0	p1120
40323	Rücklaufzeit	R/W	s	100	0.00 … 650.0	p1121
40324	Bezugsdrehzahl	R/W	RPM	1	6 … 32767	p2000
Umrichterdiagnose						
40340	Drehzahl-Sollwert	R	RPM	1	-16250 … 16250	r0020
40341	Drehzahl-Istwert	R	RPM	1	-16250 … 16250	r0022
40342	Ausgangsfrequenz	R	Hz	100	- 327.68 … 327.67	r0024
40343	Ausgangsspannung	R	V	1	0 … 32767	r0025
40344	Zwischenkreisspannung	R	V	1	0 … 32767	r0026
40345	Stromistwert	R	A	100	0 … 163.83	r0027
40346	Drehmoment-Istwert	R	Nm	100	- 325.00 … 325.00	r0031
40347	Wirkleistung-Istwert	R	kW	100	0 … 327.67	r0032
40348	Energieverbrauch	R	kWh	1	0 … 32767	r0039
40349	Steuerungshoheit	R	--	1	HAND | AUTO	r0807
Fehlerdiagnose						
40400	Störungsnummer, Index 0	R	--	1	0 … 32767	r0947 [0]
40401	Störungsnummer, Index 1	R	--	1	0 … 32767	r0947 [1]
40402	Störungsnummer, Index 2	R	--	1	0 … 32767	r0947 [2]
40403	Störungsnummer, Index 3	R	--	1	0 … 32767	r0947 [3]
40404	Störungsnummer, Index 4	R	--	1	0 … 32767	r0947 [4]
40405	Störungsnummer, Index 5	R	--	1	0 … 32767	r0947 [5]
40406	Störungsnummer, Index 6	R	--	1	0 … 32767	r0947 [6]
40407	Störungsnummer, Index 7	R	--	1	0 … 32767	r0947 [7]
40408	Warnnummer	R	--	1	0 … 32767	r2110 [0]
40409	Aktueller Warncode	R	--	1	0 … 32767	r2132
40499	PRM ERROR code	R	--	1	0 … 255	--

Modbus Reg.-Nr	Beschreibung	Mod-bus-Zugriff	Ein-heit	Normie-rungs-faktor	ON-/OFF-Text bzw. Werte-bereich	Daten / Parameter
Technologieregler						
40500	Technologieregler-Freigabe	R/W	--	1	0 … 1	p2200, r2349.0
40501	Technologieregler-MOP	R/W	%	100	-200.0 … 200.0	p2240
Technologieregler anpassen						
40510	Zeitkonstante für Istwert-Filter des Technologiereglers	R/W	--	100	0.00 … 60.0	p2265
40511	Skalierungsfaktor für Istwert des Technologiereglers	R/W	%	100	0.00 … 500.00	p2269
40512	Proportionalverstärkung Technologieregler	R/W	--	1000	0.000 … 65.000	p2280
40513	Nachstellzeit des Technologiereglers	R/W	s	1	0 … 60	p2285
40514	Zeitkonstante D-Anteil Technologieregler	R/W	--	1	0 … 60	p2274
40515	Max-Begrenzung Technologieregler	R/W	%	100	-200.0 … 200.0	p2291
40516	Min-Begrenzung Technologieregler	R/W	%	100	-200.0 … 200.0	p2292
PID-Diagnose						
40520	Wirksamer Sollwert nach internem Technologieregler-MOP HLG	R	%	100	-100.0 … 100.0	r2250
40521	Istwert Technologieregler nach Filter	R	%	100	-100.0 … 100.0	r2266
40522	Ausgangssignal Technologieregler	R	%	100	-100.0 … 100.0	r2294
Azyklische Kommunikation						
40601	DS47 Control	R/W	--	--	--	--
40602	DS47 Header	R/W	--	--	--	--
40603	DS47 Daten 1	R/W	--	--	--	--
…	…					
40722	DS47 Daten 120	R/W	--	--	--	--

5.4.4 Azyklische Kommunikation über Modbus RTU

Die azyklische Kommunikation, bzw. der allgemeine Parameterzugriff erfolgt über die Modbus-Register 40601 … 40722.

Über 40601 wird die azyklische Kommunikation gesteuert. 40602 enthält den Funktionscode (immer = 47 = 2F hex) und die Anzahl der folgenden Nutzdaten. In den Registern 40603 … 40722 sind die Nutzdaten enthalten.

Übersicht über die azyklische Kommunikation

Wert in Register				Erläuterung
40601	40602		40603 … 40722	
0	47	…	…	Werte für azyklischen Zugriff schreiben
1	47	Auftrags-länge [Byte]	Auftragsdaten	azyklischen Zugriff aktivieren
2	47	Antwort-länge [Byte]	Antwortdaten	Antwort auf einen erfolgreichen Auftrag
2	47	0	Fehlercode	Antwort auf einen fehlerhaften Auftrag

Fehlercodes

1 hex: Invalid Length (ungültige Länge)
2 hex: Invalid State (Aktion ist im aktuellen Umrichterzustand nicht erlaubt)
3 hex: Invalid function Code (FC ≠ 2F hex)
4 hex: Response not ready (Die Antwort ist noch nicht erfolgt)
5 hex: Internal Error (allgemeiner Systemfehler)

Fehlerhafte Zugriffe auf Parameter über den Datensatz 47 werden in den Registern 40603 … 40722 protokolliert. Die Fehlercodes sind im PROFIdrive-Profil beschrieben.

5.4.5 Schreib- und Lesezugriff über Function Codes

Verwendete Funktionscodes

Für den Datenaustausch zwischen Master und Slave werden bei der Kommunikation über Modbus vordefinierte Function Codes verwendet.

Die Control Unit nutzt folgende Modbus Funktionscodes:

FC 03: Holding Registers zum Lesen von Daten aus dem Umrichter

FC 06: Write Single Registers zum Schreiben einzelner Register

FC 16: Write Multiple Registers zum Schreiben mehrerer Register

Aufbau einer Lese-Anforderung über Modbus Funktionscode 03 (FC 03)

Als Startadresse ist jede gültige Register-Adresse zulässig.

Die Steuerung kann über den FC 03 mit einer Anforderung mehr als ein Register ansprechen. Die Anzahl der angesprochenen Register ist in Byte 4 und 5 der Lese-Anforderung enthalten.

Tabelle 5- 12 Aufbau einer Lese-Anforderung für Slave Nummer 17

Beispiel		
	Byte	Beschreibung
11 h	0	Slave-Adresse
03 h	1	Funktionscode
00 h	2	Register Startadresse "High" (Register 40110)
6D h	3	Register Startadresse "Low"
00 h	4	Anzahl der Register "High" (2 Register: 40110; 40111)
02 h	5	Anzahl der Register "Low"
xx h	6	CRC "Low"
xx h	7	CRC "High"

Die Response gibt den entsprechenden Datensatz zurück:

Tabelle 5- 13 Antwort des Slaves auf dieLese-Anforderung

Beispiel		
	Byte	Beschreibung
11 h	0	Slave-Adresse
03 h	1	Funktionscode
04 h	2	Anzahl der Bytes (4 Bytes werden zurück gegeben)
11 h	3	Daten erstes Register "High"
22 h	4	Daten erstes Register "Low"
33 h	5	Daten zweites Register "High"
44 h	6	Daten zweites Register "Low"
xx h	7	CRC "Low"
xx h	8	CRC "High"

Tabelle 5- 14 Ungültige Lese-Anforderung

Lese-Anforderung	Reaktion des Umrichters
Ungültige Register-Adresse	Exception Code 02 (ungültige Datenadresse)
Lesen eines "Write Only Register"	Telegramm in dem alle Werte auf 0 gesetzt sind.
Lesen eines reservierten Registers	
Steuerung adressiert mehr als 125 Register	Exception Code 03 (ungültiger Datenwert)
Startadresse und Anzahl der Register einer Adresse liegen außerhalb eines definierten Registerblocks	Exception Code 02 (ungültige Datenadresse)

Aufbau einer Schreib-Anforderung über Modbus Funktionscode 06 (FC 06)

Startadresse ist die Holding-Register-Adresse.

Über den FC 06 kann mit einer Anforderung immer nur genau ein Register angesprochen werden. Im Byte 4 und 5 der Schreib-Anforderung ist der Wert enthalten, der in das angesprochene Register geschrieben wird.

Tabelle 5- 15 Aufbau einer Schreib-Anforderung für Slave Nummer 17

Beispiel		
	Byte	Beschreibung
11 h	0	Slave-Adresse
06 h	1	Funktionscode
00 h	2	Register Startadresse "High" (Schreibregister 40100)
63 h	3	Register Startadresse "Low"
55 h	4	Register-Daten "High"
66 h	5	Register-Daten "Low"
xx h	6	CRC "Low"
xx h	7	CRC "High"

Die Response gibt die Register-Adresse (Byte 2 und 3) und den Wert (Byte 4 und 5) zurück, den die übergeordnete Steuerung in das Register geschrieben hat.

Tabelle 5- 16 Antwort des Slaves auf die Schreib-Anforderung

Beispiel		
	Byte	Beschreibung
11 h	0	Slave-Adresse
06 h	1	Funktionscode
00 h	2	Register Startadresse "High"
63 h	3	Register Startadresse "Low"
55 h	4	Register-Daten "High"
66 h	5	Register-Daten "Low"
xx h	6	CRC "Low"
xx h	7	CRC "High"

Tabelle 5- 17 Ungültige Schreib-Anforderung

Schreib-Anforderung	Reaktion des Umrichters
Falsche Adresse (es existiert keine Holding-Register-Adresse)	Exception Code 02 - ungültige Datenadresse
Schreiben in ein "Read Only"	Exception Code 04 - device failure
Schreiben in ein reserviertes Register	

Bei Exception Code 4 können Sie über das Holding Register 40499 den antriebsinternen Fehlercode auslesen, der beim letzten Parameterzugriff über die Holding Register aufgetreten ist.

5.4.6 Parameter azyklisch lesen und schreiben über FC 16

Über den FC 16 können mit einem Request bis zu 122 Register direkt hintereinander schreiben, während Sie bei Write Single Register (FC 06) für jedes Register die Header-Daten einzeln schreiben müssen.

Header

Im Header geben Sie neben der Slave-Adresse die Übertragungsart, die Startadresse und die Anzahl der folgenden Register an.

Nutzdaten

In den Nutzdaten steuern Sie über das Register 40601 den Zugriff.

Im Register 40602 legen Sie den azyklischen Zugriff sowie die Länge der Auftragsdaten fest.

Register 40603 enthält die Request-Referenz - sie wird vom Anwender festgelegt - und die Zugriffsart - Lesen oder schreiben.

Ab Register 40603 gleicht der Auftrag der azyklischen Kommunikation über Datensatz 47 nach PROFIdrive, siehe Azyklische Kommunikation (Seite 41) .

Register 40604 enthält die Nummer des Drive Objects (bei der CU230P-2 immer 1) und die Anzahl der Parameter, die ausgelesen, bzw. geschrieben werden.

Register 40605 enthält das Attribut, über das Sie steuern, ob Sie den Parameterwert oder die Attribute des Parameters auslesen. In Anzahl der Elemente geben Sie an, wie viele Indices gelesen werden.

5.4.6.1 Parameter lesen

Beispiel: r0002 azyklisch lesen

Tabelle 5- 18 Parameterauftrag schreiben: Lesen des Parameterwerts von r0002 von Slave Nummer 17

	Byte	Beschreibung
Header		
11 h	0	Slave-Adresse
10 h	1	Funktionscode (Write multiple)
0258 h	2,3	Register Startadresse
0007 h	4,5	Anzahl der zu lesenden Register (40601 … 40607)
0E h	6	Anzahl der Datenbytes (7 Register, je 2 Byte = 14 Byte)
Nutzdaten		
0001 h	7,8	40601: DS47 Control = 1 (Auftrag aktivieren)
2F0A h	9,10	40602: Funktionscode 2F h (47), Auftragslänge 10 Bytes (0A h)
8001 h	11,12	40603: Auftragsreferenz = 80 h, Auftragskennung = 1 h
0101 h	13,14	40604: DO-Id = 1 , Anzahl Parameter = 1
1001 h	15,16	40605: Attribut, Anzahl der Elemente = 1
0002 h	17,18	40606: Parameternummer = 2
0000 h	19,20	40607: Subindex = 0

Tabelle 5- 19 Parameterauftrag starten: Lesen des Parameterwerts von r0002 von Slave Nummer 17

	Byte	Beschreibung
11 h	0	Slave-Adresse
03 h	1	Funktionscode (lesen)
0258 h	2,3	Register Startadresse
0007 h	4,5	Anzahl der zu lesenden Register (40601 … 40607)
0010 h	6,7	Anzahl der Register

Tabelle 5- 20 Antwort bei erfolgreichem Lesen

	Byte	Beschreibung
Header		
11 h	0	Slave-Adresse
03 h	1	Funktionscode (lesen)
20 h	2	Anzahl der folgenden Datenbytes (20 h: 32 Bytes ≙ 16 Register)
Nutzdaten		
0002 h	3,4	40601: DS47 Control = 2 (der Auftrag wurde ausgeführt)
2F08 h	5,6	40602: Funktionscode 2F h (47), Antwortlänge 8 Bytes
8001 h	7,8	40603: Auftragsreferenz gespiegelt = 80 h, Antwortkennung = 1 (Parameter anfordern)
0101 h	9,10	40604: DO-ID = 1, Anzahl Parameter = 1
0301 h	11,12	40605: Format, Anzahl der Elemente = 1
001F h	13,14	40606: Parameter-Wert = 1F h (31)

Tabelle 5- 21 Antwort bei missglücktem Lesen - Leseauftrag noch nicht abgeschlossen

	Byte	Beschreibung
Header		
11 h	0	Slave-Adresse
03 h	1	Funktionscode (lesen)
20 h	2	Anzahl der folgenden Datenbytes (20 h: 32 Bytes ≙ 16 Register)
Nutzdaten		
0001 h	3,4	40601: Kontrollwert 1 = Auftrag wird bearbeitet
2F00 h	5,6	40602: Funktionscode 2F h(47), Antwortlänge 0 (Fehler)
0004 h	7,8	40603: Fehlercode: 0004 Response Not Ready (Antwort noch nicht erfolgt)

5.4.6.2 Parameter schreiben

Beispiel: p1121 = 12,15 setzen

Tabelle 5- 22 Parameterauftrag schreiben: Schreiben des Parameterwerts von p1121 von Slave Nummer 17

	Byte	Beschreibung
Header		
11 h	0	Slave-Adresse
10 h	1	Funktionscode (Write multiple)
0258 h	2,3	Register Startadresse
000A h	4,5	Anzahl der zu schreibenden Register (40601 … 40610)
14 h	6	Anzahl der Datenbytes (10 Register, je 2 Byte = 20 Byte)
Nutzdaten		
0001 h	7,8	40601: C1 (Auftrag aktivieren)
2F10 h	9,10	40602: Funktionscode 2F h (47), Auftragslänge 16 Bytes (10 h)
8002 h	11,12	40603: Auftragsreferenz = 80 h, Auftragskennung = 2 h (schreiben)
0101 h	13,14	40604: DO-Id = 1 , Anzahl Parameter = 1
1001 h	15,16	40605: Attribut, Anzahl der Elemente = 1
0461 h	17,18	40606: Parameternummer = 1121
0000 h	19,20	40607: Subindex = 0
0801 h	21,22	40608: Format + Anzahl Werte
4142 h	23,24	40609: Parameterwert 12,15
6666 h	25,26	40610: Parameterwert

Tabelle 5- 23 Parameterauftrag starten: Schreiben des Parameterwerts von p1121 von Slave Nummer 17

	Byte	Beschreibung
11 h	0	Slave-Adresse
03 h	1	Funktionscode (lesen)
0258 h	2,3	Register Startadresse
0007 h	4,5	Anzahl der zu schreibenden Register (40601 … 40610)
0010 h	6,7	Anzahl der Register

Tabelle 5- 24 Antwort bei erfolgreichem Schreiben

	Byte	Beschreibung
Header		
11 h	0	Slave-Adresse
03 h	1	Funktionscode (lesen)
20 h	2	Anzahl der folgenden Datenbytes (20 h: 32 Bytes ≙ 16 Register)
Nutzdaten		
0002 h	3,4	40601: DS47 Control = 2 (der Auftrag wurde ausgeführt)
2F04 h	5,6	40602: Funktionscode 2F h (47), Antwortlänge 4 Bytes
8002 h	7,8	40603: Auftragsreferenz gespiegelt = 80 h, Antwortkennung = 2 (Parameter ändern)
0101 h	9,10	40604: DO-ID = 1, Anzahl Parameter = 1

Tabelle 5- 25 Antwort bei missglücktem Schreiben - Schreibauftrag noch nicht abgeschlossen

	Byte	Beschreibung
Header		
11 h	0	Slave-Adresse
03 h	1	Funktionscode (lesen)
20 h	2	Anzahl der folgenden Datenbytes (20 h: 32 Bytes ≙ 16 Register)
Nutzdaten		
0001 h	3,4	40601: DS47 Control = 1 (Auftrag wird bearbeitet)
2F00 h	5,6	40602: Funktionscode 2F h(47), Antwortlänge 0 (Fehler)
0004 h	7,8	40603: Fehlercode: 0004 Response Not Ready (Antwort noch nicht erfolgt)

5.4.7 Ablauf der Kommunikation

Ablauf der Kommunikation im Normalfall

Im Normalfall sendet der Master ein Telegramm an einen Slave (Adressbereich 1 … 247). Der Slave sendet ein Antworttelegramm an den Master zurück. In diesem wird der Funktions-Code gespiegelt, und der Slave setzt seine eigene Adresse in den Message-Frame ein, wodurch sich der Slave beim Master identifiziert.

Der Slave verarbeitet nur Aufträge und Telegramme, die direkt an ihn adressiert sind.

Kommunikationsfehler

Erkennt der Slave einen Kommunikationsfehler beim Empfang (Parity, CRC), so sendet er keine Antwort an den Master (dies kann zu "Sollwert-Timeout" führen).

Logischer Fehler

Erkennt der Slave einen logischen Fehler innerhalb einer Anfrage, antwortet er mit einer "Exception Response" an den Master. Dabei setzt der Slave in der Antwort das höchste Bit im Funktions-Code auf 1. Erhält er z. B. einen nicht unterstützen Funktions-Code vom Master, so antwortet der Slave mit einer "Exception Response" mit dem Code 01 (Illegal Function Code).

Tabelle 5- 26 Übersicht über die Exception Codes

Exception-Code	Modbus- Name	Anmerkung
01	Illegal Function Code	Ein unbekannter (nicht unterstützter) Funktions-Code wurde an den Slave gesendet.
02	Illegal Data Address	Eine ungültige Adresse wurde abgefragt.
03	Illegal Data Value	Ein ungültiger Datenwert wurde erkannt.
04	Server Failure	Slave hat während der Verarbeitung abgebrochen.

Verarbeitungszeit maximal, p2024[0]

Die Slave-Response-Zeit ist die Zeit, in welcher der Modbus-Master eine Antwort auf einen Request erwartet. Stellen Sie die Slave-Response-Zeit (p2024[0] im Umrichter) im Master und Slave auf den gleichen Wert ein.

Prozessdaten-Überwachungszeit (Sollwert-Timeout), p2040

Der Modbus gibt "Sollwert-Timeout" (F1910) aus, wenn p2040 > 0 ms eingestellt ist und innerhalb dieser Zeit keine Prozessdaten abgefragt werden.

Der "Sollwert-Timeout" gilt nur für den Zugriff auf Prozessdaten (40100, 40101, 40110, 40111). Der "Sollwert-Timeout" wird für Parameterdaten (40200 … 40522) nicht generiert.

Hinweis

Passen Sie die Zeit (WE = 100ms) abhängig von der Anzahl der Slaves und der am Bus eingestellten Baudrate an.

5.5 Kommunikation über BACnet MS/TP - nur CU230P-2 HVAC / BT

BACnet-Eigenschaften

In BACnet werden Komponenten und Systeme als Black-Boxes betrachtet, die eine Anzahl von Objekten enthalten. BACnet-Objekte legen nur das Verhalten außerhalb des Gerätes fest, BACnet bestimmt keine internen Funktionen.

Eine Reihe von Objekttypen und deren Instanzen repräsentieren eine Komponente.

Jeder BACnet-Device enthält genau ein BACnet Device Object. Ein NSAP (Network Service Access Point - bestehend aus Netzwerknummer und MAC-Adresse; MAC: **M**edium **A**ccess **C**ontrol) identifiziert eindeutig einen BACnet-Device. Diese Adresse ist BACnet-spezifisch und ist nicht mit der Ethernet MAC-Adresse zu verwechseln.

Datenaustausch mit dem Client

Der Umrichter empfängt Steuerbefehle und Sollwerte über Dienstanweisungen von der Steuerung und sendet seinen Status an die Steuerung zurück. Der Umrichter kann auch selbständig Telegramme senden, beziehungsweise Dienste (Services) ausführen, z. B. COV_Notification.

Kommunikationseinstellungen

- Die Control Unit unterstützt BACnet über RS485 (BACnet MS/TP),
- Die Kommunikation unterstützt Unicode, kodiert mit dem Zeichensatz UTF-8
- Die maximale Kabellänge beträgt 1200 m (3281 ft).

Protocol Implementation Conformance Statement

Das Protocol Implementation Conformance Statement (PICS) finden Sie im Internet unter folgenden Link: PICS (http://www.big-eu.org/uploads/tx_teproddb/catalog_pdf/PICS_CU230P-2_HVAC_v46_HF.docx)

Hinweis

Einheitenumschaltung nicht zulässig

Die Funktion "Einheitenumschaltung", Details siehe Betriebsanleitung der Control Unit ist mit diesem Bussystem nicht zulässig!

5.5.1 Grundeinstellungen für die Kommunikation

Übersicht

Vorgehen

Um die Kommunikation über BACnet einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Voreinstellung 110
   - mit STARTER: unter Control Unit/Konfiguration "Voreinstellungen der Sollwerte/Befehlsquellen":
     110 "BT Mac 10: BACnet MS/TP Fieldbus"
   - mit dem BOP-2 bei der Grundinbetriebnahme unter Schritt "MAc PAr P15":
     P_F bAc
   - über Expertenliste oder Parameternummer:
     p0015 = 110
2. Stellen Sie die Umrichteradresse ein.
3. Weitere Anpassungen nehmen Sie anhand der in den folgenden Absätzen aufgelisteten Parameter vor.
4. Sichern Sie, wenn Sie mit STARTER arbeiten, die Einstellungen mit .

Damit haben Sie die Einstellungen für die Kommunikation über BACnet vorgenommen.

Einstellungen durch "BT Mac 10: BACnet MS/TP Feldbus"

Feldbus Telegrammauswahl p2030 = 5

Baudrate p2020 = 6, 9600 bit/s

Einstellbereich: 9600 bit/s … 76800 bit/s

Feldbus-Überwachungszeit p2040 = 100 ms

Einstellbereich: 0 ms … 1999999 ms

Die Feldbus-Überwachungszeit muss umso größer sein, je mehr Slaves am Netz hängen.

Wenn innerhalb von einem Zyklus der Feldbus-Überwachungszeit keine Prozessdaten übertragen werden, schaltet der Umrichter mit Störung F01910 ab.

p2040 = 0 ⇒ Busüberwachung abgeschaltet.

Adresse einstellen

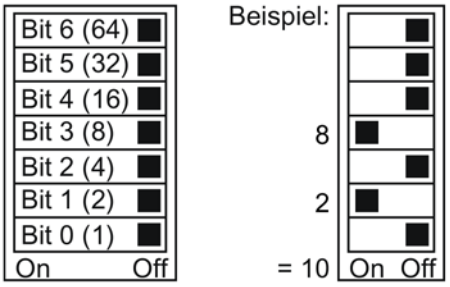
Die MAC-Adresse des Umrichters stellen Sie über die Adress-Schalter auf der Control Unit, über Parameter p2021 oder im STARTER ein.

Gültiger Adressbereich: 0 … 127, da der Umrichter in BACnet als Master betrachtet wird.

Bei Adresse 0 antwortet der Umrichter auf einen Broadcast.

Wenn Sie über die Adress-Schalter eine gültige Adresse ≠ 0 vorgeben, ist immer diese Adresse wirksam und der Parameter p2021 lässt sich nicht ändern.

Die Position der Adress-Schalter finden Sie in der Betriebsanleitung der Control Unit im Abschnitt "Übersicht der Schnittstellen".



Siehe auch

Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235)

Vorgehen

1
2

Um die Bus-Adresse zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie die Adresse über eine der nachfolgend aufgeführten Möglichkeiten ein:
   - über die Adress-Schalter
   - mit einem Operator Panel über p2021
   - in STARTER über die Masken "Control Unit/Kommunikation/Feldbus" oder über die Expertenliste mit p2021
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
3. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
4. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

   Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

Damit haben Sie die Bus-Adresse geändert.

5.5.1.1 Parameter zum Einstellen der Kommunikation über BACnet

Allgemeine Einstellungen

Verarbeitungszeiten p2024[0 … 2]

p2024[0]: 0 ms … 10000 ms, maximale Verarbeitungszeit (APDU-Timeout), Werkseinstellung = 1000 ms,
p2024[1 … 2]: ohne Bedeutung

BACnet Kommunikationsparameter p2025[0 … 3]

- p2025[0]: 0 … 4194303, Device Objekt Instanz Nummer, Werkseinstellung = 1
- p2025[1]: 1 … 10, Maximum Info Frames, Werkseinstellung = 1
- p2025[2]: 0 … 39, Anzahl APDU Retries (Wiederholversuche nach Fehler-Telegrammen), Werkseinstellung = 3
- p2025[3]: 1 … 127, maximale Master Adresse, Werkseinstellung = 127

Einstellung des COV_Increments p2026[0 … 74]

(COV = Change of values) 0 … 4194303.000, Werkseinstellung = 1. Maximal 32 sind COV zulässig.

COV_Increment: Wertänderung des "Present Value" einer Objekt-Instanz, bei welcher der Server eine UnConfirmedCOV_Notification oder ConfirmedCOV_Notification überträgt.

Über diese Parameter können Sie einstellen, bei welchen Wertänderungen der Umrichter eine UnConfirmedCOV_Notification oder ConfirmedCOV_Notification senden soll.

Die Werkseinstellung 1 bedeutet, dass der Umrichter eine UnConfirmedCOV_Notification oder ConfirmedCOV_Notification sendet, wenn sich der betrachtete Wert z. B. bei einem Regelbereich von 0 … 10 V um einen Betrag ≥ 1 ändert.
Voraussetzung für das Senden ist ein aktiver SubscribeCOV_Dienst für die jeweilige Objekt-Instanz.

Sie können das COV_Increment auch über die Objekteigenschaft "COV_Increment" des jeweiligen Analog-Input, Analog- Output oder Analog-Value einstellen.

BACnet Sprachauswahl p2027

deutsch/englisch - wird erst nach Power AUS/EIN wirksam

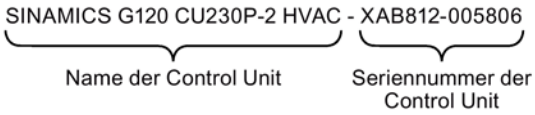
Feldbus Fehlerstatistik r2029

Anzeige von Empfangsfehlern an der Feldbus-Schnittstelle

Gerätenamen - Voreinstellung, Namen ändern, Werkseinstellung wieder herstellen

Die Control Unit hat in BACnet einen eindeutigen Namen, der zur Identifikation beim Gerätetausch usw. erforderlich ist.

In der Werkseinstellung ist der Gerätename wie folgt aufgebaut:



Der Name ist im ASCII-Format in den 79 Indices von p7610 dargestellt.

Vorgehen

Um den Namen zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Zum Ändern überschreiben Sie den p7610 entweder direkt mit Starter, BOP oder IOP oder Sie schreiben den Namen über die Steuerung mit dem "Objekt Write Property Object Device, Object Name".
2. Wenn Sie mit STARTER arbeiten, sichern Sie die Einstellungen mit (RAM to ROM).
3. Schalten Sie zum Aktivieren des Namens die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
4. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
5. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

   Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

Damit haben Sie den Namen geändert.

Der Gerätename wird durch Rücksetzen auf Werkseinstellung nicht geändert.

Wenn Sie den Namen wieder auf den ursprünglichen Wert zurücksetzen wollen, setzen Sie p7610[0] = 0 und aktivieren ihn wie oben beschrieben.

Analogausgänge verschalten

Wenn Sie die Kommunikation über BACnet einstellen (p2030 = 5) werden die Analogausgänge des Umrichters intern mit den Feldbusanalogausgängen verschaltet:

- p0771[0] = 791[0]
- p0771[1] = 791[1].

Die Werte für p0791[0] und p0791[1] werden über die Objekte ANALOG OUTPUT 0 und ANALOG OUTPUT 1 geschrieben. Verschaltungen der Parameter p0791 mit anderen Quellen werden abgewiesen.

Das heißt, die Steuerung gibt anlagenspezifische Werte über die Analogausgänge des Umrichters aus.

Wenn Sie dennoch einen umrichterspezifischen Wert anzeigen wollen, müssen Sie die entsprechende Verdrahtung anpassen.

Beispiel

- AO 0 soll den über die Steuerung mit Objekt ANALOG OUTPUT 0 geschriebenen Wert anzeigen. In diesem Fall sind keine weiteren Einstellungen im Umrichter erforderlich.
- AO 1 soll den geglätteten Stromistwert anzeigen. Dazu müssen Sie p0771[1] = 27 (r0027 geglätteter Stromistwert) einstellen.
  In diesem Fall führt schreibender Zugriff über das Objekt ANALOG OUTPUT 1 auf p0971[1] zu einer Fehlermeldung in der Steuerung.

Hinweis

Rücksetzen auf Werkseinstellung bei BACnet

Wenn Sie Kommunikation über BACnet (p2030 = 5) eingestellt haben, werden bei Rücksetzen auf Werkseinstellung die Analogausgänge wieder auf p0771[0] = 791[0] und p0771[1] = 791[1] verschaltet.

5.5.2 Unterstützte Dienste und Objekte

Vom Umrichter genutzte BIBBs

Die BIBBs (BIBB: **B**ACnet **I**nteroperability **B**uilding **B**lock) sind eine Sammlung von einem oder mehreren BACnet-Diensten (Services). Die BACnet-Dienste sind in A- und B-Devices unterteilt. Ein A-Device arbeitet als Client und ein B-Device als Server.

Der Umrichter ist ein Server und arbeitet somit als B-Device, als "BACnet Application Specific Controller" (B-ASC).

Er nutzt die nachfolgend aufgeführten BIBBs.

Übersicht über die genutzten BIBB und die zugehörigen Dienste

Kurzbezeichnung	BIBB	Dienst
DS-RP-B	Data Sharing-ReadProperty-B	ReadProperty
DS-RPM-B	Data Sharing-ReadMultipleProperty-B	ReadPropertyMultiple
DS-WP-B	Data Sharing-WriteProperty-B	WriteProperty
DM-DDB-B	Device Management-Dynamic Device Binding-B	• Who-Is • I-Am
DM-DOB-B	Device Management-Dynamic Object Binding-B	• Who-Has • I-Have
DM-DCC-B	Device Management-DeviceCommunicationControl-B	DeviceCommunicationControl
DS-COV-B	Data Sharing-COV-B	• SubscribeCOV, • ConfirmedCOVNotification, • UnConfirmedCOVNotification

Der Umrichter kann gleichzeitig bis zu 32 SubscribeCOV-Dienste bearbeiten. Diese können sich alle auf die gleiche oder auf unterschiedliche Objekt-Instanzen beziehen.

SubscribeCOV überwacht Eigenschaftsänderungen von folgenden Objekten:

- Analog Input (AIxx),
- Analog Output (AOxx),
- Analog Value (AVxx),
- Binary Value (BVxx) und
- Multi-state Input (MSIxx)

Hinweis

SubscribeCOV-Dienste sind nicht remanent; d. h., der Master muss beim Neustart der CU die SubscribeCOV-Dienste erneut initiieren.

Kennziffern der unterstützten Objekttypen in BACnet

Objekttyp	Kennziffer für BACnet-Objekttyp		Objekttyp	Kennziffer für BACnet-Objekttyp
Device Object	8		Analog Output Object	1
Binary Input Object	3		Analog Value Object	2
Binary Output Object	4		Multi-State Input Object	13
Binary Value Object	5		Octet String Values	47
Analog Input Object	0			

Objekteigenschaften des Objekttyps "Device"

• Object_Identifier	• Application_Software_Version	• APDU_Timeout
• Object_Name	• Protocol_Version	• Number_Of_APDU_Retries
• Object_Type	• Protocol_Revision	• Max Master
• System_Status	• Protocol_Services_Supported	• Max Info Frames
• Vendor_Name	• Protocol_Object_Types_Supported	• Device Address Binding
• Vendor_Identifier	• Object_List	• Database Revision
• Model_Name	• Max_APDU_Length_Accepted [1)]	
• Firmware_Revision	• Segmentation_Supported [2)]	

[1)] Länge = 480, [2)] nicht unterstützt

Objekteigenschaften der weiteren Objekttypen

Objekt - Eigenschaft	Objekttyp							
	Binary Input	Binary Output	Binary Value	Analog Input	Analog Output	Analog Value	Multi-State Input	Octet String values
Object_Identifier	X	X	X	X	X	X	X	x
Object_Name	X	X	X	X	X	X	X	x
Object_Type	X	X	X	X	X	X	X	x
Present_Value	X	X	X	X	X	X	X	x
Description	X	X	X	X	X	X	X	
Status_Flags	X	X	X	X	X	X	X	x
Event_State	X	X	X	X	X	X	X	
Out_Of_Service	X	X	X	X	X	X	X	
Units				X	X	X		
Priority_Array		X	X*		X	X*		
Relin-quish_Default		X	X*		X	X*		
Polarity	X	X						
Active_Text	X	X	X					
Inactive_Text	X	X	X					
COV_Increment				X	X	X		
State_Text							X	
Num-ber_of_States							X	

* nur für Befehlswerte (Zugriffstyp C)

Hinweis

Für den Zugriffstyp gibt es die Ausprägungen

- C: Commandable (ausführbar)
- R: Readable (lesbar)
- W: Writable (schreibbar)

Binary Input Objects

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Mögliche Werte	Text aktiv / Text inaktiv	Zugriffstyp	Parameter
BI0	DI0 ACT	Zustand von DI 0	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.0
BI1	DI1 ACT	Zustand von DI 1	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.1
BI2	DI2 ACT	Zustand von DI 2	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.2
BI3	DI3 ACT	Zustand von DI 3	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.3
BI4	DI4 ACT	Zustand von DI 4	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.4

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Mögliche Werte	Text aktiv / Text inaktiv	Zugriffstyp	Parameter
BI5	DI5 ACT	Zustand von DI 5	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.5
BI7	DI7 ACT	Zustand von AI 1 - verwendet als DI	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.11
BI8	DI8 ACT	Zustand von AI 2 - verwendet als DI	ON/OFF	ON/OFF	R	r0722.12
BI10	DO0 ACT	Zustand von DO 0 (Relais 1)	ON/OFF	ON/OFF	R	read r747.0
BI11	DO1 ACT	Zustand von DO 1 (Relais 2)	ON/OFF	ON/OFF	R	read r747.1
BI12	DO2 ACT	Zustand von DO2 (Relais 3)	ON/OFF	ON/OFF	R	read r747.2

Binary Output Objects

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Mögliche Werte	Text aktiv / Text inaktiv	Zugriffstyp	Parameter
BO0	DO0 CMD	Steuert DO 0 (Relais 1)	ON/OFF	ON/OFF	C	p0730
BO1	DO1 CMD	Steuert DO 1 (Relais 2)	ON/OFF	ON/OFF	C	p0731
BO2	DO2 CMD	Steuert DO 2 (Relais 3)	ON/OFF	ON/OFF	C	p0732

Binary value Objects

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Mögliche Werte	Text aktiv	Text inaktiv	Zugriffstyp	Parameter
BV0	RUN/ STOP ACT	Umrichterzustand unabhängig von der Befehlsquelle	RUN / STOP	STOP	RUN	R	r0052.2
BV1	FWD/ REV	Drehrichtung unabhängig von der Befehlsquelle	REV / FWD	FWD	REV	R	r0052.14
BV2	FAULT ACT	Störung des Umrichters	FAULT / OK	FAULT	OK	R	r0052.3
BV3	WARN ACT	Warnung des Umrichters	WARN / OK	WARN	OK	R	r0052.7
BV4	HAND/ AUTO ACT	Zeigt die Quelle der Umrichtersteuerung Hand/Auto	AUTO / HAND	AUTO	LOCAL	R	r0052.9
BV7	CTL OVERRIDE ACT	ACT zeigt die Steuerung des Umrichters von der BACnet Override-Steuerung über BV93 an. Beachten Sie, dass die Betriebsart "Hand" des Bedienfelds höhere Priorität als die BACnet Override-Steuerung hat.	ON / OFF	0	1	R	r2032[10]
BV8	AT SET-POINT	Sollwert erreicht	YES / NO	YES	NO	R	r0052.8
BV9	AT MAX FREQ	Maximaldrehzahl erreicht	YES / NO	YES	NO	R	r0052.10
BV10	DRIVE READY	Umrichter Betriebsbereit	YES/ NO	YES	NO	R	r0052.1

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Mögliche Werte	Text aktiv	Text inaktiv	Zu-griffs-typ	Parameter
BV15	RUN COM ACT	ACT zeigt den Zustand des EIN-Befehls, unabhängig von der Quelle	YES / NO	0	1	R	r2032[0]
BV16	HIB MOD ACT	ACT bedeutet, der Umrichter arbeitet im Energiesparmodus.	ON / OFF	0	1	R	r2399[1]
BV17	ESM MOD	ACT bedeutet, der Umrichter arbeitet im Notfallbetrieb	ON / OFF	0	1	R	r3889[0]
BV20	RUN/ STOP CMD	ON-Befehl für den Umrichter (bei Steuerung über BACnet)	RUN / STOP	0	1	C	r0054.0
BV21	FWD/ REV CMD	Drehrichtung umkehren (bei Steuerung über BACnet)	REV / FWD	0	1	C	r0054.11
BV22	FAULT RESET	Störung quittieren (bei Steuerung über BACnet)	RESET / NO	0	1	C	r0054.7
BV24	CDS	Local/Remote	Local / Remote	YES	NO	C	r0054.15
BV26	RUN ENA CMD	Umrichter-Betrieb freigeben		ENABLED	DISABLED	C	r0054.3
BV27	OFF2	Zustand OFF2	RUN/ STOP	0	1	C	r0054.1
BV28	OFF3	Zustand OFF3 Hinweis: BV28 setzt die Bits r0054.4, r0054.5 und r0054.6	RUN / STOP	0	1	C	r0054.2
BV50	ENABLE PID	Technologieregler freigeben	ENABLED / DISABLED	ENABLED	DISABLED	C	p2200
BV51	ENABLE PID 0	Technologieregler 0 freigeben	ENABLED / DISABLED	ENABLED	DISABLED	C	p11000
BV52	ENABLE PID 1	Technologieregler 1 freigeben	ENABLED / DISABLED	ENABLED	DISABLED	C	p11100
BV53	ENABLE PID 2	Technologieregler 2 freigeben	ENABLED / DISABLED	ENABLED	DISABLED	C	p11200
BV90	LOCAL LOCK	Umrichtersteuerung über HAND (Bedienfeld) sperren		LOCK	UNLOCK	C	p0806
BV93	CTL OVERRIDE CMD	Umrichtersteuerung über BACnet Override-Steuerung	ON / OFF	0	1	C	r0054.10

Analog Input Objects

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Einheit	Bereich	Zugriffs-typ	Parameter
AI0	ANALOG IN 0	Eingangssignal von AI0	V/mA	umrichterabhängig	R	r0752[0]
AI1	ANALOG IN 1	Eingangssignal von AI1	V/mA	umrichterabhängig	R	r0752[1]
AI2	ANALOG IN 2	Eingangssignal von AI2	V/mA	umrichterabhängig	R	r0752[2]
AI3	ANALOG IN 3	Eingangssignal von AI3	V/mA	umrichterabhängig	R	r0752[3]
AI10	AI 0 SCALED	Normiertes Eingangssignal von AI 0	%	umrichterabhängig	R	r0755[0]
AI11	AIN 1 SCALED	Normiertes Eingangssignal von AI 1	%	umrichterabhängig	R	r0755[1]
AI12	AIN 2 SCALED	Normiertes Eingangssignal von AI 2	%	umrichterabhängig	R	r0755[2]
AI13	AIN 3 SCALED	Normiertes Eingangssignal von AI 3	%	umrichterabhängig	R	r0755[3]

Analog Output Objects

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Einheit	Bereich	Zugriffs-typ	Parameter
AO0	ANALOG OUTPUT 0	Wert von AO0	%	umrichterabhängig	C	p0791.0
AO1	ANALOG OUTPUT 1	Wert von AO1	%	umrichterabhängig	C	p0791.1

Analog Value Objects

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Einheit	Bereich	Zugriffs-typ	Parameter
AV0	OUT FREQ HZ	Ausgangsfrequenz (Hz)	Hz	umrichterabhängig	R	r0024
AV1	OUT FREQ PCT	Ausgangsfrequenz (%)	%	umrichterabhängig	R	HIW
AV2	OUTPUT SPEED	Motordrehzahl	RPM	umrichterabhängig	R	r0022
AV3	DC BUS VOLT	Zwischenkreisspannung.	V	umrichterabhängig	R	r0026
AV4	OUTPUT VOLT	Ausgangsspannung	V	umrichterabhängig	R	r0025
AV5	CURRENT	Motorstrom	A	umrichterabhängig	R	r0027
AV6	TORQUE	Motordrehmoment	Nm	umrichterabhängig	R	r0031
AV7	POWER	Motorleistung	kW	umrichterabhängig	R	r0032
AV8	DRIVE TEMP	Kühlkörpertemperatur	°C	umrichterabhängig	R	r0037
AV9	MOTOR TEMP	Gemessene oder berechnete Motortemperatur	°C	umrichterabhängig	R	r0035
AV10	KWH NR	Kumulierter Energieverbrauch des Umrichters (nicht rücksetz-bar!)	kWh	umrichterabhängig	R	r0039
AV12	INV RUN TIME	Betriebsstunden des Motors (wird durch Eingabe von "0" zurückgesetzt)	h	0 … 4294967295	W	p0650

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Einheit	Bereich	Zugriffs-typ	Parameter
AV13	INV Model	Code-Nummer des Power Modules	---	umrichterabhängig	R	r0200
AV14	INV FW VER	Firmware-Version	---	umrichterabhängig	R	r0018
AV15	INV POWER	Bemessungsleistung des Umrichters	kW	umrichterabhängig	R	r0206
AV16	SPEED STPT 1	Bezugsdrehzahl des Umrichters	RPM	6.0 … 210000	W	p2000
AV17	FREQ SP PCT	Sollwert 1 (bei Steuerung über BACnet)	%	-199.99 … 199.99	C	HSW
AV18	ACT FAULT	Nummer der anstehenden Störung	---	umrichterabhängig	R	r0947[0]
AV19	PREV FAULT 1	Nummer der letzten Störung	---	umrichterabhängig	R	r0947[1]
AV20	PREV FAULT 2	Nummer der vorletzten Störung	---	umrichterabhängig	R	r0947[2]
AV21	PREV FAULT 3	Nummer der drittletzten Störung	---	umrichterabhängig	R	r0947[3]
AV22	PREV FAULT 4	Nummer der viertletzten Störung	---	umrichterabhängig	R	r0947[4]
AV25	SEL STPT	Befehl zum Auswählen der Sollwertquelle	---	0 … 32767	W	p1000
AV28	AO1 ACT	Signal von AO 1	mA	umrichterabhängig	R	r0774.0
AV29	AO2 ACT	Signal von AO 1	mA	umrichterabhängig	R	r0774.1
AV30	MIN Speed	Minimaldrehzahl	RPM	0.000 – 19500.000	W	p1080
AV31	MAX Speed	Maximaldrehzahl	RPM	0.000 … 210000.000	W	p1082
AV32	ACCEL TIME	Hochlaufzeit	s	0.00 … 999999.0	W	p1120
AV33	DECEL TIME	Rücklaufzeit	s	0.00 … 999999.0	W	p1121
AV34	CUR LIM	Stromgrenze	A	umrichterabhängig	R	p0640
AV39	ACT WARN	Anzeige der anstehenden Warnung	---	umrichterabhängig	R	r2110[0]
AV40	PREV WARN 1	Anzeige der letzten Warnung	---	umrichterabhängig	R	r2110[1]
AV41	PREV WARN 2	Anzeige der vorletzten Warnung	---	umrichterabhängig	R	r2110[2]
AV5000	RAMP UP TIME	Technologieregler Hochlaufzeit	s	0 … 650	W	p2257
AV5001	RAMP DOWN TIME	Technologieregler Rücklaufzeit	s	0 … 650	W	p2258
AV5002	FILTER TIME	Technologieregler Istwertfilter Zeitkonstante	s	0 … 60	W	p2265
AV5003	DIFF TIME	Technologieregler Differenziation Zeitkonstante	s	0 … 60	W	p2274
AV5004	PROP GAIN	Technologieregler Proportionalverstärkung	s	0 … 1000	W	p2280
AV5005	INTEG TIME	Technologieregler Nachstellzeit	s	0 … 1000	W	p2285
AV5006	OUTPUT MAX	Technologieregler Maximalbegrenzung	%	- 200 … 200	W	p2291
AV5007	OUTPUT MIN	Technologieregler Minimalbegrenzung	%	- 200 … 200	W	p2292
AV5100	RAMP UP TIME 0	Technologieregler 0 Hochlaufzeit	s	0 … 650	W	p11057

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Einheit	Bereich	Zugriffs-typ	Parameter
AV5101	RAMP DOWN TIME 0	Technologieregler 0 Rücklauf-zeit	s	0 … 650	W	p11058
AV5102	FILTER TIME 0	Technologieregler 0 Istwertfilter Zeitkonstante	s	0 … 60	W	p11065
AV5103	DIFF TIME 0	Technologieregler 0 Differenzia-tion Zeitkonstante	s	0 … 60	W	p11074
AV5104	PROP GAIN 0	Technologieregler 0 Proportio-nalverstärkung	s	0 … 1000	W	p11080
AV5105	INTEG TIME 0	Technologieregler 0 Nachstell-zeit	s	0 … 1000	W	p11085
AV5106	OUTPUT MAX 0	Technologieregler 0 Maximal-begrenzung	%	- 200 … 200	W	p11091
AV5107	OUTPUT MIN 0	Technologieregler 0 Minimalbe-grenzung	%	- 200 … 200	W	p11092
AV5200	RAMP UP TIME 1	Technologieregler 1 Hochlauf-zeit	s	0 … 650	W	p11157
AV5201	RAMP DOWN TIME 1	Technologieregler 1 Rücklauf-zeit	s	0 … 650	W	p11158
AV5202	FILTER TIME 1	Technologieregler 1 Istwertfilter Zeitkonstante	s	0 … 60	W	p11165
AV5203	DIFF TIME 1	Technologieregler 1 Differenzia-tion Zeitkonstante	s	0 … 60	W	p11174
AV5204	PROP GAIN 1	Technologieregler 1 Proportio-nalverstärkung	s	0 … 1000	W	p11180
AV5205	INTEG TIME 1	Technologieregler Nachstellzeit	s	0 … 1000	W	p11185
AV5206	OUTPUT MAX 1	Technologieregler 1 Maximal-begrenzung	%	- 200 … 200	W	p11191
AV5207	OUTPUT MIN 1	Technologieregler 1 Minimalbe-grenzung	%	- 200 … 200	W	p11192
AV5300	RAMP UP TIME 2	Technologieregler 2 Hochlauf-zeit	s	0 … 650	W	p11257
AV5301	RAMP DOWN TIME 2	Technologieregler 2 Rücklauf-zeit	s	0 … 650	W	p11258
AV5302	FILTER TIME 2	Technologieregler 2 Istwertfilter Zeitkonstante	s	0 … 60	W	p11265
AV5303	DIFF TIME 2	Technologieregler 2 Differenzia-tion Zeitkonstante	s	0 … 60	W	p11274
AV5304	PROP GAIN 2	Technologieregler 2 Proportio-nalverstärkung	s	0 … 1000	W	p11280
AV5305	INTEG TIME 2	Technologieregler 2 Nachstell-zeit	s	0 … 1000	W	p11285
AV5306	OUTPUT MAX 2	Technologieregler 2 Maximal-begrenzung	%	- 200 … 200	W	p11291
AV5307	OUTPUT MIN 2	Technologieregler 2 Minimalbe-grenzung	%	- 200 … 200	W	p11292

Multi-State Input Objects

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Mögliche Werte	Zugriffstyp	Parameter
MSI0	FAULT_1	Störnummer 1	siehe Listenhandbuch "Liste der Störungen und Warnungen"	R	r0947[0]
MSI1	FAULT_2	Störnummer 2		R	r0947[1]
MSI2	FAULT_3	Störnummer 3		R	r0947[2]
MSI3	FAULT_4	Störnummer 4		R	r0947[3]
MSI4	FAULT_5	Störnummer 5		R	r0947[4]
MSI5	FAULT_6	Störnummer 6		R	r0947[5]
MSI6	FAULT_7	Störnummer 7		R	r0947[6]
MSI7	FAULT_8	Störnummer 8		R	r0947[7]
MSI8	WARNING_1	Warnnummer 1		R	r2110[0]
MS9	WARNING_2	Warnnummer 2		R	r2110[1]
MSI10	WARNING_3	Warnnummer 3		R	r2110[2]
MSI11	WARNING_4	Warnnummer 4		R	r2110[3]
MSI12	WARNING_5	Warnnummer 5		R	r2110[4]
MSI13	WARNING_6	Warnnummer 6		R	r2110[5]
MSI14	WARNING_7	Warnnummer 7		R	r2110[6]
MSI15	WARNING_8	Warnnummer 8		R	r2110[7]

5.5.3 Azyklische Kommunikation (Allgemeiner Parameterzugriff) über BACnet

Die azyklische Kommunikation, bzw. der allgemeine Parameterzugriff, erfolgt über die BACnet-Objekte DS47IN und DS47OUT.

Die azyklische Kommunikation nutzt die Octet String Values-Objekte OSV0 und OSV1.

Instanz-ID	Objekt-Name	Beschreibung	Zugriffstyp
OSV0	DS47IN	maximale Länge 242 davon zwei Bytes Header, 240 Bytes Nutzdaten	W
OSV1	DS47OUT		R

Die OSV sind wie folgt aufgebaut:

Function Code	Auftragslänge	Nutzdaten
2F (1 Byte)	(1 Byte)	maximal 240 Bytes

Parameterauftrag mit dem OSV0 schreiben und mit OSV1 lesen

Zum Lesen des Parameters r0002 schreiben Sie folgende Werte in das Present-Value-Fenster des OSV0

Tabelle 5- 27 Parameterauftrag über OSV0 schreiben

	Byte	Beschreibung
2F h	1	Funktionscode 2F h (47),
0A h	2	Auftragslänge 10 Bytes (0A h)
80 h	3	Auftragsreferenz = 80 h
01 h	4	Auftragskennung = 1 h
01 h	5	DO-Id = 1
01 h	6	Anzahl Parameter = 1
10 h	7	Attribut
01 h	8	Anzahl der Elemente = 1
0002 h	9,10	Parameternummer = 2
0000 h	11,12	Subindex = 0

Wenn der Auftrag erfolgreich verarbeitet wurde, können Sie die Antwort genau einmal aus dem Present-Value-Fenster des OSV1 auslesen:

Tabelle 5- 28 Parameterinhalt über OSV1 lesen

	Byte	Beschreibung
2F h	1	Funktionscode 2F h (47)
08 h	2	Antwortlänge 8 Bytes
80 h	3	Auftragsreferenz = 80 h
01 h	4	Auftragskennung = 1 h
01 h	5	DO-Id = 1
01 h	6	Anzahl Parameter = 1
10 h	7	Format
01 h	8	Anzahl der Elemente = 1
001F h	9,10	Parameterwert 1F h = 31

Wenn die Antwort noch nicht vorliegt, erhalten Sie über das Present-Value-Fenster des OSV1 folgende Meldung:

Tabelle 5- 29 Parameterinhalt über OSV1 lesen

	Byte	Beschreibung
2F h	1	Funktionscode 2F h (47)
00 h	2	Antwortlänge 0 (Fehler)
0004 h	3,4	Fehlercode 4 h (Antwort noch nicht vorhanden)

Wenn die Antwort noch einmal lesen möchten, erhalten Sie über das Present-Value-Fenster des OSV1 folgende Meldung:

Tabelle 5- 30 Parameterinhalt wiederholt über OSV1 lesen

	Byte	Beschreibung
2F h	1	Funktionscode 2F h (47)
00 h	2	Antwortlänge 0 (Fehler)
0002 h	3,4	Fehlercode 2 h (Invalid State)

Übersicht über die Fehlercodes

1 h: Invalid Length (ungültige Länge)

2 h: Invalid State (Aktion ist im aktuellen Umrichterzustand nicht erlaubt)

3 h: Invalid function Code (FC = 2 hex)

4 h: Response not ready (Die Antwort ist noch nicht erfolgt)

5 h: Internal Error (allgemeiner Systemfehler)

Fehlerhafte Zugriffe auf Parameter über den Datensatz 47 weden in den Objekten OSV0 und OSV1 protokolliert.

5.6 Kommunikation über P1 - nur CU230P-2 HVAC, CU230P-2 BT

P1 ist eine asynchrone Master-Slave-Kommunikation zwischen einem so genannten Field Cabinet (Master) und den FLN-Devices (Slaves). FLN steht dabei für "Floor level network".

Der Master spricht die einzelnen Slaves individuell an. Ein Slave antwortet nur, wenn ihn der Master anspricht. Kommunikation zwischen den Slaves ist nicht möglich.

Ein Field Cabinet kann mehrere FLN-Ports besitzen. An jeden FLN-Port können Sie bis zu 32 FLN-Devices (Slaves) anschließen.

Einstellungen in der Steuerung

Im Field Cabinet müssen Sie für jeden Slave einen so genannten "Logical controller (LCTR) point" installieren. Außerdem müssen Sie im Field Cabinet die "Point Numbers" für die Kommunikation festlegen.

Eine Übersicht über die "Point Numbers" finden Sie auf den folgenden Seiten.

Übersicht

Vorgehen

1
2

Um die Kommunikation über P1 einzustellen gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie die Voreinstellung 114
   - mit STARTER: unter Control Unit/Konfiguration "Voreinstellungen der Sollwerte/Befehlsquellen":
     114 "BT Mac 14: Communication P1"
   - mit dem BOP-2 bei der Grundinbetriebnahme unter Schritt "MAc PAr P15":
     P_F _P1
   - über Expertenliste oder Parameternummer:
     p0015 = 114
2. Stellen Sie die Umrichteradresse ein.
3. Weitere Anpassungen nehmen Sie anhand der in den folgenden Absätzen aufgelisteten Parameter vor.
4. Sichern Sie, wenn Sie mit STARTER arbeiten, die Einstellungen mit .

Damit haben Sie die Einstellungen für die Kommunikation über P1 vorgenommen.

Einstellungen durch "BT Mac 14: Kommunikation P1"

Feldbus Telegrammauswahl p2030 = 8

Baudrate p2020 = 5: 4800 bit/s

Weitere Einstellmöglichkeit: p2020 = 7: 19200 bit/s

EIN/AUS1: p0840 = 2090.0

Der EIN/AUS1-Befehl wird auf Steuerwort 1 Bit 0 verdrahtet.

Betrieb freigeben: p0852 = 2090.3

Das Signal für "Betrieb freigeben" wird auf Steuerwort 1 Bit 3 verdrahtet

Signal für Fehlerquittierung: p2103.0 = 2090.7

Das Signal für "Fehler quittieren" wird auf Steuerwort 1 Bit 7 verdrahtet

Weitere Einstellmöglichkeiten

Weitere Parameter zum Anpassen der Kommunikation über P1:

Hauptsollwert p1070 = 2050.1

Signal für den **Hauptsollwert** auf die Kommunikationsschnittstelle legen

Prozessdaten senden

- Zustandswort über die Kommunikationsschnittselle senden p2051.0 = 52.0
- Drehzahl-Istwert über die Kommunikationsschnittselle senden p2051.1 = 63.0

Hinweis

Adresse 99 (an Alle)

Unabhängig von ihrer Adresse beantworten alle FLN-Devices Telegramme mit der Adresse 99.

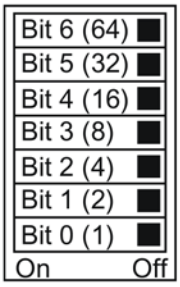
Adresse einstellen

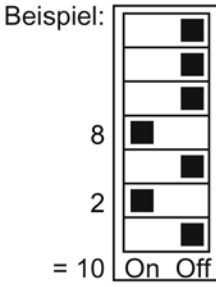
Die Bus-Adresse des Umrichters stellen Sie über die Adress-Schalter auf der Control Unit, über Parameter p2021 oder im STARTER ein.

Gültiger Adressbereich: 1 … 99

Wenn Sie über die Adress-Schalter eine gültige Adresse vorgeben, ist immer diese Adresse wirksam und der Parameter p2021 (Werkseinstellung: 99) lässt sich nicht ändern.

Die Position der Adress-Schalter finden Sie in der Betriebsanleitung der Control Unit im Abschnitt "Übersicht der Schnittstellen".





Vorgehen

Um die Bus-Adresse zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie die Adresse über eine der nachfolgend aufgeführten Möglichkeiten ein:
   - über die Adress-Schalter
   - mit einem Operator Panel über p2021
   - in STARTER über die Masken "Control Unit/Kommunikation/Feldbus" oder über die Expertenliste mit p2021
2. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
3. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
4. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

   Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

Damit haben Sie die Bus-Adresse geändert.

Übersicht

Im Umrichter sind die nachfolgend aufgeführten "Point Numbers" zur Kommunikation über P1 definiert. Die in den Tabellen angegebenen Werte beziehen sich auf SI-Einheiten.

Point No.	Descriptor	Default/ factory	Units	Slope	Inter-cept	Subpt. Type	IO Type	On Text / Range	Off Text	CU Param / Word Type
1	CTLR ADDRESS	99	--	1	0	2	LAO_255	0 ... 255		p2021
2	APPLICATION	2767	--	1	0	2	LAO_32k	0 ... 32767		p8998[0]
3	FREQ OUTPUT	0	HZ	0.04	-650	1*)	LAI_32k	-650 ... 650		r0024
5	SPEED	0	RPM	1	-16250	1*)	LAI_32k	-16250 ... 16250		r0022
6	CURRENT	0	A	0.05	0	1*)	LAI_32k	0 ... 1638.4		r0027
7	TORQUE	0	NM	0.2	-3250	1*)	LAI_32k	-3250 ... 3250		r0031
8	ACTUAL PWR	0	KW	0.01	0	1	LAI_32k	0 ... 327.67		r0032
9	TOTAL KWH	0	KWH	1	0	1	LAI_32k	0 ... 32767		r0039
13	DC BUS VOLTS	0	V	1	0		LAI_32k	0 ... 32767		r0026
14	REFERENCE	0	HZ	0.04	-650		LAI_32k	-650 ... 650		r0020
16	RATED PWR	0	KW	0.01	0		LAI_32k	0 ... 327.67		r0206
17	OUTPUT VOLTS	0	V	1	0		LAI_32k	0 ... 32767		r0025
20	OVRD TIME	1	HRS	1	0	2	LAO_255	0 ... 255		p8998[1]
21	AR MAX FREQ	0	--	1	0	1	LDI	MAX	NO	ZSW:10
22	CMD FWD REV	0	--	1	0	1	LDO	REV	FWD	STW:11
23	FWD REV	0	--	1	0	1	LDI	FWD	REV	ZSW:14
24	CMD START	0	--	1	0	1	LDO	START	STOP	STW:0
25	STOP RUN	0	--	1	0	1	LDI	RUN	STOP	ZSW:2
26	CONTROL MODE	1	--	1	0	1	LDI	SERIAL	LOCAL	ZSW:9
28	READY TO RUN	0	--	1	0	1	LDI	READY	OFF	ZSW:1
29	DAY NIGHT	0	--	1	0	1	LDO	NIGHT	DAY	p8998[2]
30	CURRENT LMT	0.0	PCT	0.1	10.0	2	LAO_4k	0 ... 400		p0640
31	ACCEL TIME 1	10.00	SEC	0.02	0	2	LAO_32k	0 .... 650.00		p1120
32	DECEL TIME 1	10.00	SEC	0.02	0	2	LAO_32k	0 .... 650.00		p1121
34	HAND AUTO	0	--	1	0	2	LDI	HAND	AUTO	r0807.0

Point No.	Descriptor	Default/ factory	Units	Slope	Inter-cept	Subpt. Type	IO Type	On Text	Off Text	CU Param / Word Type
								Range		
35	RUN ENABLE	1	--	1	0	1	LDO	ENABLE	OFF	STW:3
36	ENABLED	0	--	1	0	1	LDI	ON	OFF	ZSW:0
40	DIGITAL OUT 1	0	--		0	2	LDO	ON	OFF	p0730 / r747.0
41	DIGITAL OUT 2	0	--	1	0	2	LDO	ON	OFF	p0731 / r747.1
42	DIGITAL OUT 3	0	--	1	0	2	LDO	ON	OFF	p0732 / r747.2
45	ANALOG IN 1	0	PCT	0.1	-300.0	1*)	LAI_32k	-300 ... 300		r0755[0]
46	ANALOG IN 2	0	PCT	0.1	-300.0	1*)	LAI_32k	-300 ... 300		r0755[1]
47	ANALOG OUT 1	0	PCT	0.1	-100.0	1	LAI_32k	-100 ... 100		r0774[0]
48	ANALOG OUT 2	0	PCT	0.1	-100.0	1	LAI_32k	-100 ... 100		r0774[1]
51	FREQ REF	0	PCT	0.006103515	0	1*)	LAO_32k	0 ... 100		HSW
52	FREQ ACTUAL	0	PCT	0.012207031	-100.0	1*)	LAI_32k	-100.0 ... 100.0		HIW
53	FREQ MAX	3000.00	HZ	0.02	1.00	1	LAO_32k	0.10 ... 650.00		p2000 1/min à Hz
55	PID SP REF	0	PCT	0.024414063	-200.0	1	LAO_32k	-200.0 ... 200.0		p2240
56	PID SP OUT	0	PCT	0.012207031	-100.0	1	LAI_32k	-100.0 ... 100.0		r2250
57	PID UP LMT	100.0	PCT	0.024414063	-200.0	1	LAO_32k	-200.0 ... 200.0		p2291
58	PID LO LMT	0	PCT	0.024414063	-200.0	1	LAO_32k	-200.0 ... 200.0		p2292
59	PID OUTPUT	0	PCT	0.012207031	0	1	LAI_32k	-100.0 ... 100.0		r2294
60	PI FEEDBACK	0	PCT	0.012207031	-100.0	1*)	LAI_32k	-100.0 ... 100.0		r2266
61	P GAIN	1.000	--	0.01	0	2	LAO_32k	0 ... 100.00		p2280
62	I GAIN	0	SEC	0.002	0	2	LAO_32k	0 ... 60.00		p2285
63	D GAIN	0	--	0.002	0	2	LAO_32k	0 ... 60.00		p2274
64	ENABLE PID	0	--	1	0	2	LDO	ON	OFF	p2200
66	FEEDBK GAIN	100.0	PCT	0.02	0	2	LAO_32k	0 ... 500.00		p2269
68	LOW PASS	0	--	0.01	0	2	LAO_32k	0 ... 60.00		p2265
71	DIGITAL IN 0	0	--	1	0	1	LDI	ON	OFF	r0722.0

Point No.	Descriptor	Default/ factory	Units	Slope	Inter-cept	Subpt. Type	IO Type	On Text	Off Text	CU Param / Word Type
								Range		
72	DIGITAL IN 1	0	--	1	0	1	LDI	ON	OFF	r722.1
73	DIGITAL IN 2	0	--	1	0	1	LDI	ON	OFF	r722.2
74	DIGITAL IN 3	0	--	1	0	1	LDI	ON	OFF	r722.3
75	DIGITAL IN 4	0	--	1	0	1	LDI	ON	OFF	r722.4
76	DIGITAL IN 5	0	--	1	0	1	LDI	ON	OFF	r722.5
80	WDOG TIME	100	ms	10	0	2	LAO_8k	0 ... 65530		p2040
83	INVERTER VER	Apr 50	--	0.01	0	2	LAI_32k	00.00 ... 99.99		r0018
84	DRIVE MODEL	0	--	1	0	2	LAI_32k	0 ... 32767		r0200
90	ACTIVE FAULT	0	--	1	0	1*)	LAI_32k	0 ... 32767		r0947[0]
91	1st FAULT	0	--	1	0	1*)	LAI_32k	0 ... 32767		r0947[1]
92	2nd FAULT	0	--	1	0	1*)	LAI_32k	0 ... 32767		r0947[2]
93	3rd FAULT	0	--	1	0	1*)	LAI_32k	0 ... 32767		r0947[3]
94	FAULT	0	--	1	0	1	LDI	FAULT	OK	ZSW:3
95	FAULT ACK	0	--	1	0	1	LDO	ON	OFF	STW:7
96	WARNING	0	--	1	0	1	LDI	WARN	OK	ZSW:7
97	ACTIVE WARNING	0	--	1	0	1*)	LAI_32k	0 ... 32767		r2110[0]
98	RAM TO ROM	0	--	1	0	1	LDO	SAVE	DONE	p971/ p10=30
99	ERROR STATUS	0	--	1	0	1*)	LAI_255	0 ... 255		r947[0]

1*): Aus Gründen der Kompatibilität können diese Subpoints Type 1 COV-Bereichsinformationen speichern. Um diese nichtflüchtig speichern zu können, wurde Point Number 98 RAM TO ROM implementiert.

Kommunikation über CANopen

6

Allgemeine Informationen zu CAN

Allgemeine Informationen zu CAN finden Sie auf den CAN-Internetseiten (http://www.can-cia.org), eine Erläuterung der CAN-Terminologie liefert das CANdictionary unter CAN-Downloads (http://www.can-cia.org/index.php?id=6).

Umrichter in ein CANopen-Netz einbinden

Zum Einbinden des Umrichters in ein CANopen-Netz empfehlen wir die EDS-Datei im Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/48351511). Diese Datei ist die Beschreibungsdatei der SINAMICS G120-Umrichter für CANopen-Netze. Damit können Sie die Objekte des Geräteprofils CiA 402 nutzen.

Folgende Control Units, bzw. Umrichter besitzen eine CANopen-Schnittstelle

G120 CU230P-2 CAN
G120 CU250S-2 CAN

G120C CAN

Tabelle 6- 1 Pinbelegung des Steckers

Signal	D Sub - Stecker, IP20
---	1
CAN_L, CAN-Signal (dominant low)	2
CAN_GND, CAN-Masse	3
---	4
(CAN _SHLD), Optionaler Schirm	5
(CAN_GND), Optionale Masse	6
CAN_H, CAN-Signal (dominant high)	7
---	8
---	9

Erden der CANopen-Control Unit

Die CAN-Masse (Pin 3) und die optionale Masse sind galvanisch vom Erdpotenzial der Anlage getrennt.

Der optionale Schirm (Pin 5) und das Steckergehäuse sind mit dem Erdpotenzial der Anlage verbunden.

CANopen-Funktionen des Umrichters

CANopen ist ein Kommunikationsprotokoll mit Linientopologie und arbeitet auf der Basis von Kommunikationsobjekten (COB).

SINAMICS G120-Umrichter mit CANopen-Schnittstelle verhalten sich gemäß der folgenden Standards:

- CiA 301 (Application Layer and Communication Profile)
- CiA 303-3 (Indicator Specification)
- CiA 306 (Electronic Data Sheet Specification for CANopen)
- CiA 402 (Device Profile for Drives and Motion Control)

Kommunikationsobjekte (COB)

Der Umrichter arbeitet mit folgenden Kommunikationsobjekten:

- **NMT** Netzwerkmanagement (NMT-Service) (Seite 162)
  Netzwerkmanagement-Objekte zur Steuerung der CANopen-Kommunikation und zur Überwachung der einzelnen Teilnehmer (Knoten), auf der Basis einer Master-Slave Beziehung.
- **SDO** SDO-Dienste (Seite 165)
  Servicedatenobjekte zum Lesen und Ändern von Parametern
- **PDO** PDO-Dienste (Seite 169)
  Prozessdatenobjekte zum Übertragen von Prozessdaten, TPDO zum senden, RPDO zum Empfangen
- **SYNC**
  Synchronisationsobjekte
- **EMCY**
  Zeitstempel und Fehlermeldungen

COB-ID

Ein Kommunikationsobjekt enthält die zu übertragenden Daten und eine eindeutige 11 Bit lange COB-ID. Die COB-ID legt auch die Priorität für die Abarbeitung der Kommunikationsobjekte fest. Grundsätzlich gilt, dass das Kommunikationsobjekt mit der niedrigsten COB-ID die höchste Priorität besitzt.

COB-ID für die einzelnen Kommunikationsobjekte

Nachfolgend finden Sie die Vorgaben für die COB-IDs der einzelnen Kommunikationsobjekte

- **COB-ID$_{NMT}$ = 0** nicht änderbar
- **COB-ID$_{SYNC}$ = frei** Vorbelegt mit 80 hex
- **COB-ID$_{EMCY}$ = frei** 80 hex + NAlleode-ID = COB-ID$_{EMCY}$
- **COB-ID$_{TPDO}$ = frei** Im Freien PDO-Mapping *)
- **COB-ID$_{RPDO}$ = frei** Im Freien PDO-Mapping *)
- **COB-ID$_{TSDO}$** = 580 hex + Node-ID
- **COB-ID$_{RSDO}$** = 600 hex + Node-ID
- **COB-ID$_{Node\ Guarding/Heartbeat}$** = 700 hex + Node-ID

*) im "Predefined Connection Set" siehe Abschnitt Predefined Connection Set (Seite 172) .

6.1 Netzwerkmanagement (NMT-Service)

Das Netzwerkmanagement (NMT) ist knotenorientiert und folgt einer Master-Slave-Topologie.

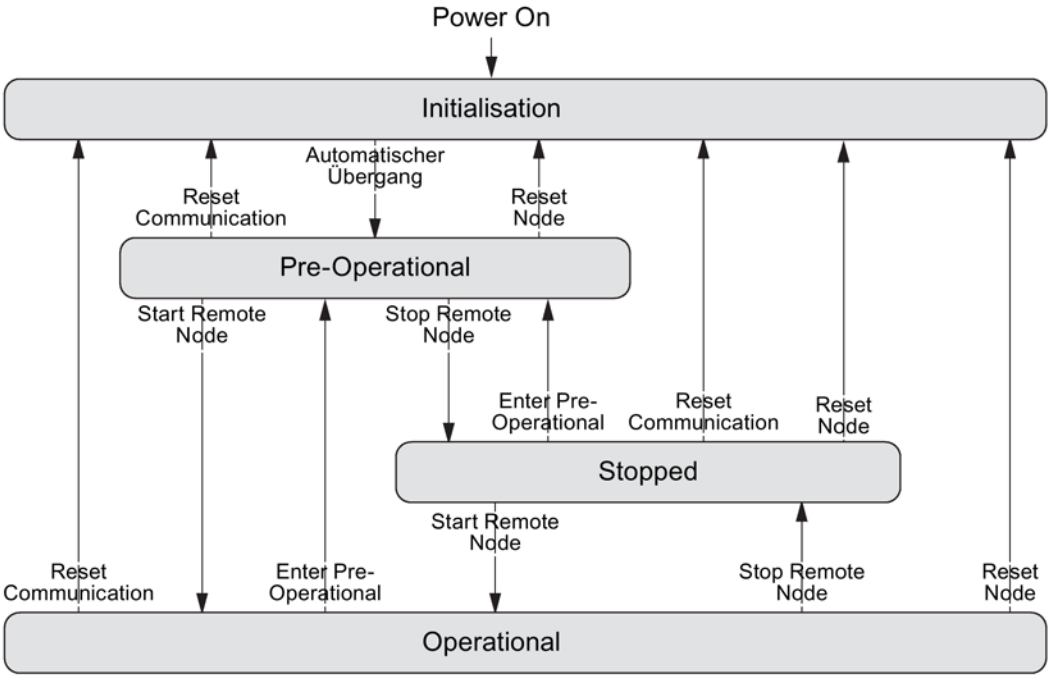
Ein Knoten ist ein Master oder ein Slave.

Der Umrichter ist ein NMT-Slave und kann folgende Zustände einnehmen:

- Boot-up Service COB-ID = 700 hex + Node-ID
- Node Control Service COB-ID = 0 (siehe CANopen-Zustandsdiagramm)

  Der Übergang zwischen zwei Zuständen erfolgt über NMT-Services. Details zu den NMT-Services finden Sie unter CiA 301 (Application Layer and Communication Profile (http://www.can-cia.org/index.php?id=specifications).
- Error Control Service COB-ID = 700 hex + Node-ID

CANopen Zustandsdiagramm



NMT-Zustände

Der Zustand des Umrichters wird in p8685 angezeigt.

Ändern können Sie den Umrichterzustand entweder über die Steuerung mit einem NMT-Telegramm unter Verwendung der unten aufgeführten command specifier oder im Umrichter über p8685.

- Initialising: p8685 = 0, Command specifier = 0
  Nach Power On initialisiert sich der Umrichter. In der Werkseinstellung geht der Umrichter

danach in den Zustand "Pre-Operational", dies entspricht auch dem CANopen Standard. Über p8684 können Sie einstellen, dass der Umrichter nach dem Bus-Hochlauf nicht in "Pre-Operational" sondern in Stopped oder in Operational wechselt.

- Pre-Operational, p8685 = 127 (Werkseinstellung), Command specifier = 128
  In diesem Zustand kann der Teilnehmer keine Prozessdaten (PDO) verarbeiten. Die Steuerng kann aber über SDO Parameter ändern oder den Umrichter betreiben. Das heißt, Sie können über SDO auch Sollwerte vorgeben.
- Operational, p8685 = 5; Command specifier = 1
  In diesem Zustand kann der Teilnehmer sowohl SDO als auch PDO verarbeiten.
- Stopped, p8685 = 4; Command specifier = 2
  In diesem Zustand kann der Teilnehmer weder PDO noch SDO verarbeiten. Einer der folgenden Befehle beendet den Zustand Stopped:
  - Enter Pre-Operational, p8685 = 127 (Werkseinstellung), Command specifier = 128
  - Start Remote Node
  - Reset Node, p8685 = 128, Command specifier = 129
  - Reset Communication, p8685 = 129, Command specifier = 130

Sie können den NMT-Zustand auch im STARTER über "Control_Unit / Kommunikation / CAN" im Reiter "Network-Management" ändern.

Hinweis

Senden eines falschen NMT-Zustands

Wenn die Steuerung einen falschen NMT-Zustand an den Umrichter schickt, geht der Umrichter in den Zustand "Stopped".

Anforderung des Masters an einen oder mehrere Slaves

Der NMT-Master kann eine Anforderung gleichzeitig an einen oder mehrere Slaves richten. Dabei gilt:

- Anforderung an einen Slave:
  Die Steuerung spricht den Slave mit seiner Node-ID (1 … 127) an.
- Anforderung an alle Slaves:
  Node-ID = 0

Boot-up Service

Das Boot-up Protokoll zeigt den Zustand des NMT-Slaves nach dem Hochlauf an (Werkseinstellung "Pre-Operational).

Bootup-Protokoll COB-ID = 700 hex + Node-ID.
Es wird 1 Datenbyte mit dem Wert 0 übertragen.

NMT-Zustand nach Hochlauf

Über den Parameter p8684 stellen Sie den Zustand ein, in den der Umrichter nach dem Hochlauf geht:

- p8684 = 4 Stopped
- p8684 = 5 Operational
- p8684 = 127 Pre-Operational (Werkseinstellung)

Node Control Service

Die Node Control Services steuern die Zustandsübergänge

- Start Remote Node
  Befehl zum Übergang vom Kommunikationszustand Pre-Operational zu Operational. Erst in Operational kann der Antrieb Prozessdaten (PDO) senden und empfangen.
- Stop Remote Node
  Befehl zum Übergang von Pre-Operational oder Operational in Stopped. Im Zustand Stopped verarbeitet der Knoten nur noch NMT–Befehle.
- Enter Pre-Operational
  Befehl zum Übergang von Operational oder Stopped zu Pre-Operational. Im Zustand kann der Teilnehmer keine Prozessdaten (PDO) verarbeiten. Die Steuerung kann aber über SDO Parameter ändern oder den Umrichter betreiben. Das heißt, Sie können über SDO auch Sollwerte vorgeben.
- Reset Node
  Befehl zum Übergang von Operational, Pre-Operational oder Stopped zu Initialisation. Nach dem Befehl Reset Node setzt der Umrichter alle Objekte (1000 hex - 9FFF hex) in den Zustand nach Spannung Ein zurück.
- Reset Communication
  Befehl zum Übergang von Operational, Pre-Operational oder Stopped zu Initialisation. Nach dem Befehl Reset Communication setzt der Umrichter alle Kommunikationsobjekte (1000 hex - 1FFF hex) in den Zustand nach Spannung Ein zurück.

Command specifier und Node_ID zeigen die Übergangszustände und den angesprochenen Teilnehmer an.

Error Control Service

Die Überwachung der Kommunikation erfolgt über "Node Guarding / Life Guarding" oder "Heartbeat".

Einstellungsmöglichkeiten und Voreinstellungen siehe Überwachung der Kommunikation einstellen (Seite 196)

6.2 SDO-Dienste

Mit den SDO-Diensten greifen Sie auf das Objektverzeichnis des angeschlossenen Antriebsgeräts zu. Eine SDO-Verbindung ist eine Peer-to-Peer-Kopplung zwischen SDO-Client und -Server.

Das Antriebsgerät mit seinem Objektverzeichnis ist ein SDO-Server.

Für den SDO-Kanal eines Antriebsgerätes sind die Identifier nach CANopen wie folgt festgelegt.

Empfangen:	Server ⇐ Client:	COB-ID = 600 hex + Node ID
Senden:	Server ⇒ Client:	COB-ID = 580 hex + Node ID

Eigenschaften

Die SDO haben folgende Eigenschaften:

- Eine SDO-Verbindung besteht nur in den Zuständen Preoperational und Operational
- Übertragung wird bestätigt
- Asynchrone Übertragung (entspricht der azyklischen Kommunikation über PROFIBUS DB)
- Übertragung von Werten > 4 Byte (normal transfer)
- Übertragung von Werten ≤ 4 Byte (expedited transfer)
- Alle Parameter des Antriebsgerätes lassen sich über SDO ansprechen

6.2.1 Über SDO auf SINAMICS-Parameter zugreifen

Mithilfe des SDO-Dienstes greifen Sie auf die SINAMICS-Parameter zu. Dazu nutzen Sie die Objekte 2000 hex … 470F hex des herstellerspezifischen Bereichs des Objektverzeichnisses.

Da Sie über diesen Bereich nicht alle Parameter direkt ansprechen können, benötigen Sie für einen SDO-Auftrag immer die Parameternummer selbst und den von der Parameternummer abhängigen Offset.

Auswahl Parameterbereich und zugehöriger Offset

Parameterbereich	Offset	Offsetwert
0 < Parameternummer < 10000	p8630[2] = 0	0
10000 ≤ Parameternummer < 20000	p8630[2] = 1	10000
20000 ≤ Parameternummer < 20000	p8630[2] = 2	20000
30000 ≤ Parameternummer < 20000	p8630[2] = 3	30000

Objektnummer für einen SDO-Auftrag berechnen

Die Objektnummer für den SDO-Auftrag errechnet sich wie folgt:
Objektnummer hex = (Nummer des Umrichterparameters - Offsetwert) hex + 2000 hex

Beispiele für Objektnummern

Parameter	Nummer des Umrichterparameters - Offsetwert		Objektnummer
	Dezimal	Hexadezimal	
• p0010:	10 dez	A hex	⇒ 200A hex
• p11000:	1000 dez	3E8 hex	⇒ 23E8 hex
• r20001:	1 dez	1 hex	⇒ 2001 hex
• p31020:	1020 dez	3FC hex	⇒ 23FC hex

Auswahl Indexbereich

Ein CANopen-Objekt kann maximal 255 Indizes enthalten. Für Parameter mit mehr als 255 Indizes müssen Sie über p8630[1] weitere CANopen-Objekte anlegen. Insgesamt sind 1024 Indizes möglich.

- p8630[1] = 0: 0 … 255
- p8630[1] = 1: 256 … 511
- p8630[1] = 2: 512 … 767
- p8630[1] = 3: 768 … 1023

Zugriff auf Objekte der Umrichterparameter einschalten

Den Zugriff auf Objekte der Umrichterparameter schalten Sie über p8630[0] ein, dabei gilt:

- p8630[0] = 0: nur Zugriff auf CANopen-Objekte
- p8630[0] = 1: Zugriff auf virtuelle CANopen-Objekte (Umrichterparameter)
- p8630[0] = 2: für G120-Umrichter ohne Bedeutung

Eine Auswahl wichtiger herstellerspezifischer Objekte ist in der EDS-Datei enthalten.

6.2.2 Über SDO auf PZD-Objekte zugreifen

Zugriff auf gemappte PZD-Objekte

Wenn Sie auf Objekte zugreifen, die über das Empfangs- oder Sendetelegramm gemappt sind, können Sie ohne weitere Einstellungen auf die Prozessdaten zugreifen.

Übersicht

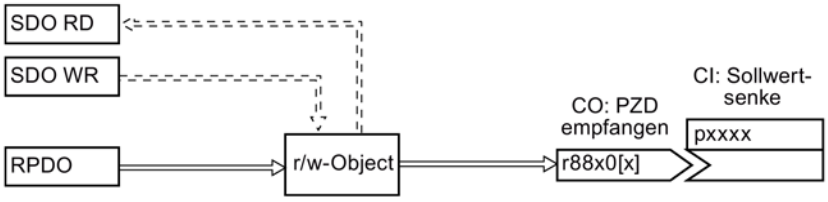


Bild 6-1 Zugriff auf gemappte PZD-Sollwert-Objekte

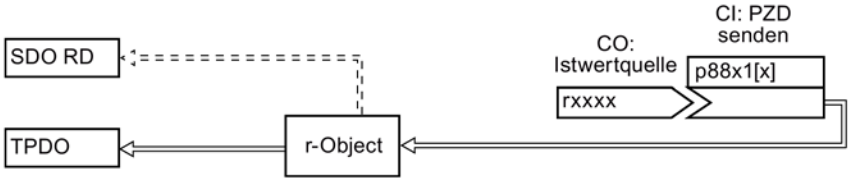


Bild 6-2 Zugriff auf gemappte PZD-Iswert-Objekte

Beispiel, Zugriff auf Objekt 6042 hex

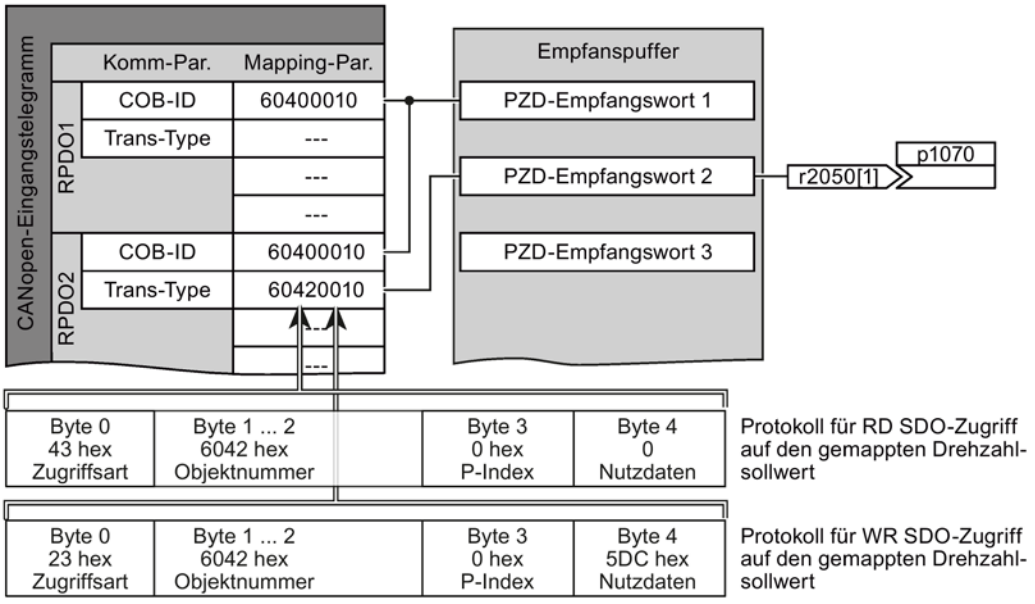


Bild 6-3 Zufriff auf die Prozessdaten

Zugriff auf nicht gemappte PZD-Objekte

Wenn Sie auf Objekte zugreifen, die nicht über das Empfangs- oder Sendetelgramm verschaltet sind, müssen Sie zusätzlich die Verschaltung mit den entsprechenden CANopen-Parametern herstellen.

Übersicht

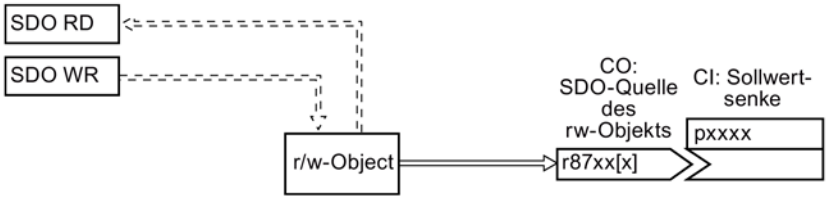


Bild 6-4 Zugriff auf nicht gemappte PZD-Sollwert-Objekte

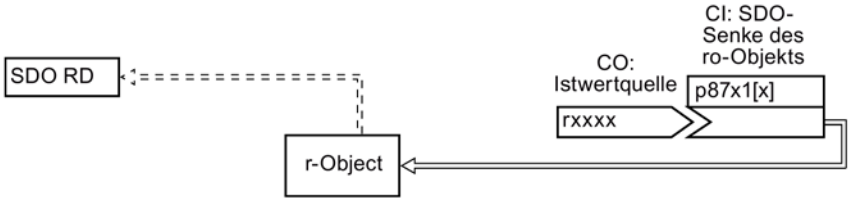


Bild 6-5 Zugriff auf nicht gemappte freie PZD-Iswert-Objekte

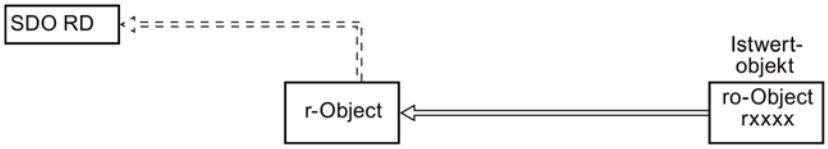


Bild 6-6 Zugriff auf nicht gemappte standardisierte PZD-Iswert-Objekte

Beispiel für die Verschaltung des Steuerworts mit den CANopen-Parametern:

EIN / AUS1	p840[0] = r8795.0
Kein Austrudeln aktivieren	p0844[0] = r8795.1
Kein Schnellhalt aktivieren	p0848[0] = r8795.2
Betrieb freigeben	p0852[0] = r8795.3
Hochlaufgeber freigeben	p1140[0] = r8795.4
Hochlaufgeber fortsetzen	p1141[0] = r8795.5
Drehzahl-Sollwert freigeben	p1142[0] = r8795.6
Störung quittieren	p2103[0] = r8795.7
Halt	p8791 = r8795.8

6.3 PDO-Dienste

Prozessdatenobjekte (PDO)

CANopen überträgt die Prozessdaten über Prozessdatenobjekte "Process Data Objects" (PDO). Es gibt Sende-PDO (TDPO) und Empfangs-PDO (RPDO). CAN-Controller und Umrichter tauschen bis zu acht TPDO und RPDO aus.

PDO-Kommunikationsparameter und PDO-Mappingparameter legen ein PDO fest.

Verknüpfen Sie die PDO mit den Elementen des Objektverzeichnisses, welche die Prozessdaten enthalten. Sie können dazu Freies PDO-Mapping (Seite 173) oder das Predefined Connection Set (Seite 172) verwenden.

Parameterbereich für PDO	RPDO		TPDO	
	Im Umrichter	In CANopen	Im Umrichter	In CANopen
Kommunikationsparameter	p8700 … p8707	1400 hex … 1407 hex	p8720 … p8727	1800 hex … 1807 hex
Mappingparameter	p8710 … p8717	1600 hex … 1607 hex	p8730 … p8737	1A00 hex …1A07 hex

Aufbau der PDO

Ein PDO besteht aus den Kommunikations- und den Mappingparametern. Nachfolgend finden Sie Beispiele für den Aufbau der TPDO und RPDO

Die Werte für Kommunikationsparameter finden Sie in den Tabellen im Abschnitt Objektverzeichnisse (Seite 182)

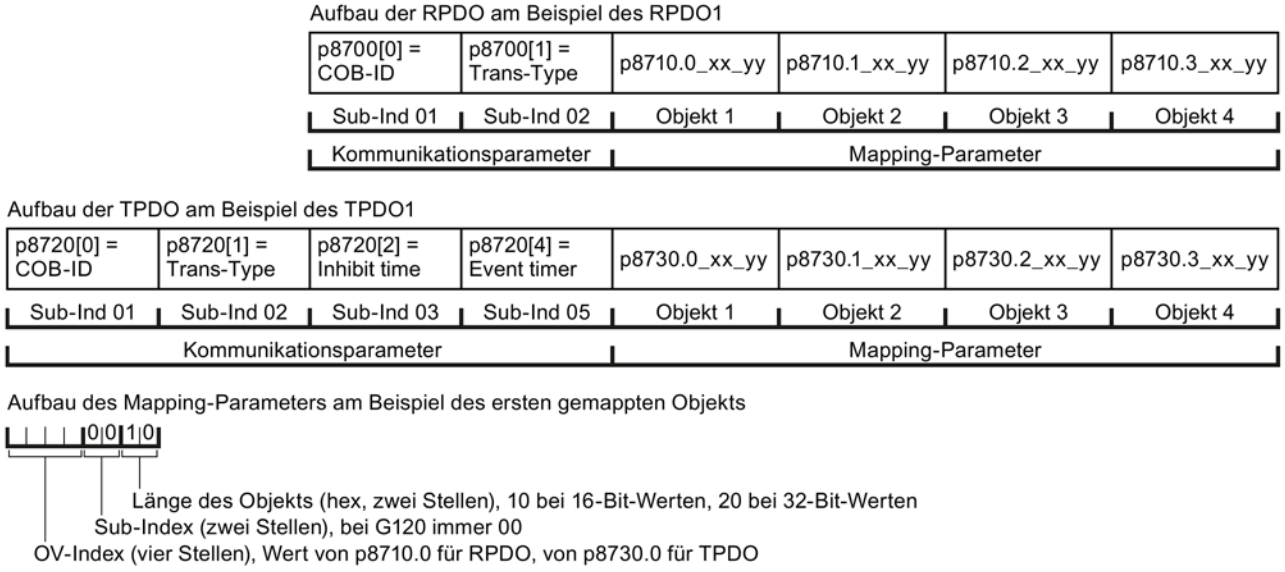


Bild 6-7 Aufbau der Kommunikationsobjekte RPDO und TPDO

COB-ID

Eine Übersicht über die COB-IDs finden Sie im Abschnitt Kommunikation über CANopen (Seite 159). Im Abschnitt Predefined Connection Set (Seite 172) erfahren Sie, wie die Berechnung der COB-IDs funktioniert.

Transmission Type (Übertragungsarten)

Für die Prozessdatenobjekte gibt es folgende Übertragungsarten, die Sie im Index 1 des Kommunikationsparameters (p8700[1] … p8707[1] / p8720[1] … p8727[1]) im Umrichter einstellen:

- Synchron zyklisch (Wertebereich: 1 … 240)
  - TPDO nach jedem n-ten SYNC
  - RPDO nach jedem n-ten SYNC
- Synchron azyklisch (Wert: 0)
  - TPDO, wenn ein SYNC kommt und sich ein Prozessdatum im Telegramm geändert hat.
- Asynchron zyklisch (Werte: 254, 255 + event time)
  - TPDO, wenn sich ein Prozessdatum im Telegramm geändert hat.
- Asynchron azyklisch (Werte: 254, 255)
  - TPDO wird im Intervall der Event Time gesendet.
  - Steuerung übernimmt RPDO sofort.
- Synchrone Datenübertragung

  Ein periodisches Synchronisationsobjekt (SYNC-Objekt) sorgt dafür, dass die Geräte am CANopen-Bus während der Übertragung synchronisiert bleiben.

  Jedes als Synchronisationsobjekt übertragene PDO muss eine "Übertragungsart", 1 ... n, enthalten:
  - Übertragungsart 1: PDO in jedem SYNC-Takt
  - Übertragungsart n: PDO in jedem n-ten SYNC-Takt

  Die folgende Abbildung zeigt das Prinzip der synchronen und asynchronen Übertragung:

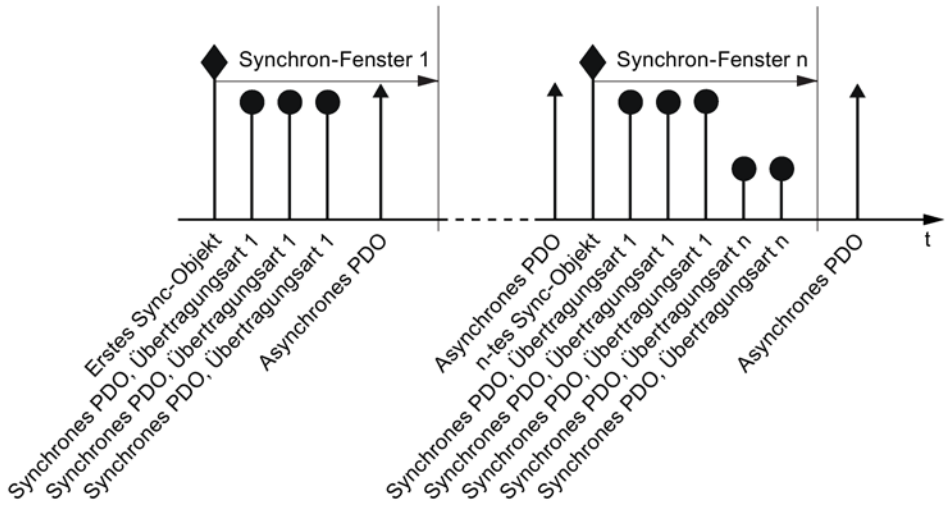


Bild 6-8 Prinzip der synchronen und asynchronen Übertragung

Für synchrone TPDO kennzeichnet die Übertragungsart auch die Übertragungsrate als Faktor der SYNC-Objekt-Übertragungsperiode.

Der CAN-Controller überträgt Daten von synchronen RPDO, die er nach einem SYNC-Signal empfangen hat, erst nach dem nächsten SYNC-Signal an den Umrichter.

Hinweis

Das SYNC-Signal synchronisiert nur die Kommunikation auf dem CANopen-Bus und nicht Funktionen im Umrichter, z. B. die Taktzeiten der Drehzahl-Regelung.

Inhibit time (Sperrzeit)

Mit der Inhibit time legen Sie die minimale Pause zwischen zwei Übertragungen fest.

PDO-Dienste

Nach CANopen gibt es folgende Dienste:

- Protocol PDO Write
- Protocol PDO Read

Die SINAMICS-Umrichter unterstützen Protocol PDO Write

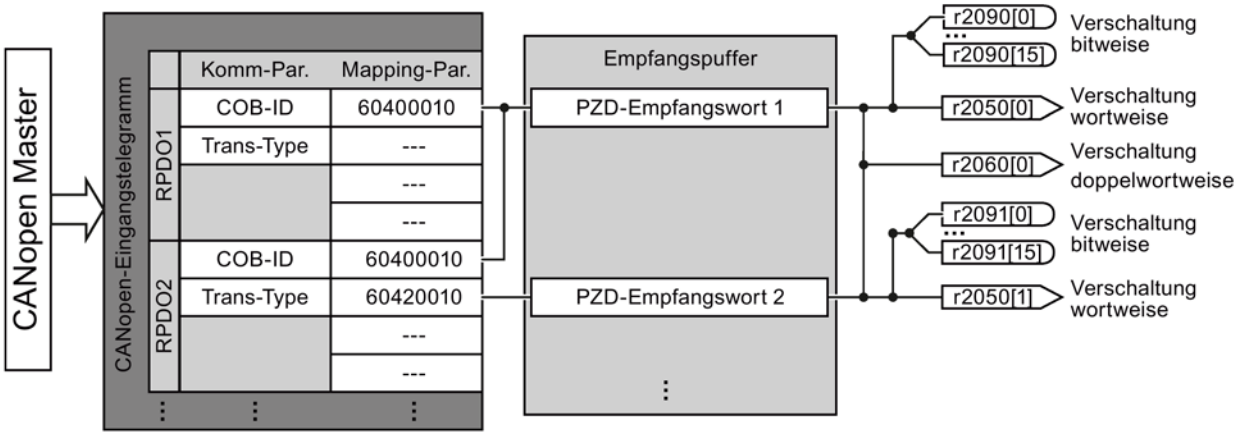
Write-PDO

Der Dienst "Protocol PDO Write" folgt dem Push-Modell. Das PDO hat exakt einen Producer. Es gibt keinen, einen oder mehrere Consumer.

Über Write-PDO sendet der Producer des PDO die Daten des gemappten Applikationsobjektes an die einzelnen Consumer.

6.3.1 Predefined Connection Set

Wenn Sie den Umrichter mit der Werkseinstellung in CANopen einbinden, empfängt der Umrichter Steuerwort und Drehzahl-Sollwert von der Steuerung. Der Umrichter gibt das Zustandswort und den Drehzahl-Istwert an die Steuerung zurück. Das sind die Einstellungen, die im Predefined Connection Set festgelegt sind.



Aufbau des Kommunikations-Parameters am Beispiel des Steuerworts im Predefined Connection Set

RPDO1: Kommunikationsparameter
- p8700[0] = COB-ID
- p8700[1] = Transmission Type

Aufbau des Mapping-Parameters am Beispiel des Steuerworts im Predefined Connections Set

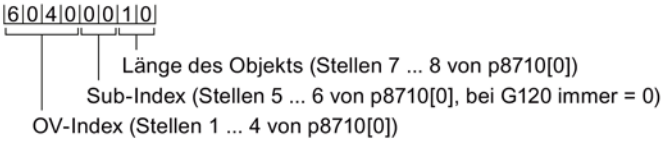
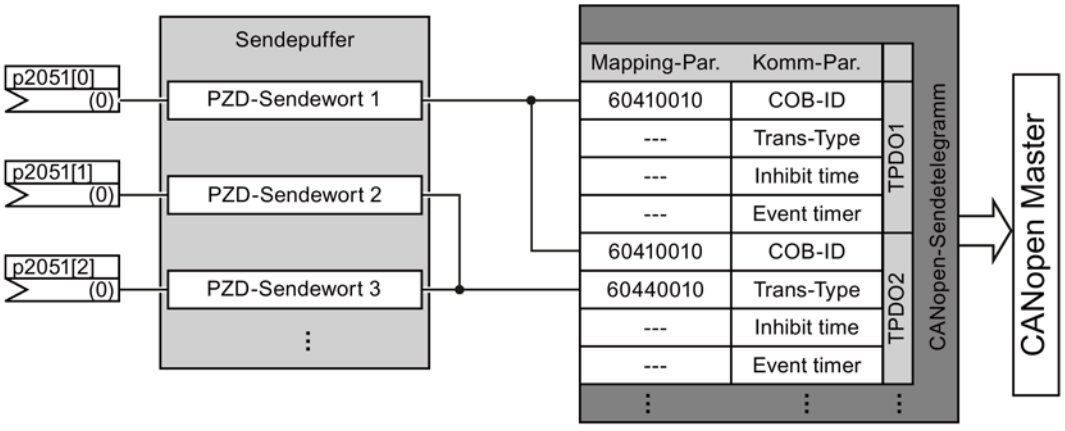

|6|0|4|0|0|0|1|0|
Länge des Objekts (Stellen 7 ... 8 von p8710[0])
Sub-Index (Stellen 5 ... 6 von p8710[0], bei G120 immer = 0)
OV-Index (Stellen 1 ... 4 von p8710[0])

Bild 6-9 RPDO-Mapping mit dem Predefined Connection Set



Aufbau des Kommunikations-Parameters am Beispiel des Zustandsworts im Predefined Connection Set

TPDO1: Kommunikationsparameter
- p8720[0] = COB-ID
- p8700[1] = Transmission type
- p8700[2] = Inhibit time
- p8700[3] = Event timer

Aufbau des Mapping-Parameters am Beispiel des Steuerworts im Predefined Connections Set

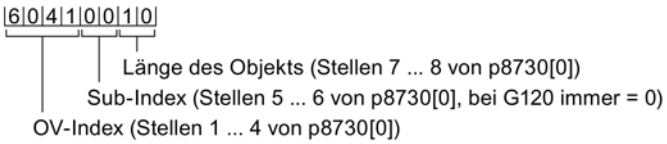

|6|0|4|1|0|0|1|0|
Länge des Objekts (Stellen 7 ... 8 von p8730[0])
Sub-Index (Stellen 5 ... 6 von p8730[0], bei G120 immer = 0)
OV-Index (Stellen 1 ... 4 von p8730[0])

Bild 6-10 TPDO-Mapping mit dem Predefined Connection Set

6.3.2 Freies PDO-Mapping

Über das Freie PDO-Mapping konfigurieren und verschalten Sie beliebige Prozessdaten wahlweise wie folgt:

- als Freie Objekte (Seite 191) oder
- als Objekte des Antriebsprofils CiA 402 entsprechend den Erfordernissen Ihrer Anlage für den PDO-Dienst

Voraussetzung ist, dass der Umrichter auf Freies PDO-Mapping eingestellt ist. (p8744 = 2) (Werkseinstellung).

Prozessdaten über Freies PDO-Mapping konfigurieren und mappen

Vorgehen

Um die Prozessdaten zu konfigurieren und zu mappen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Prozessdaten festlegen,
   Beispiele:
   - Stromistwert (r0068) vom Umrichter an die Steuerung senden (TPDO - Transmit Prozess-Daten-Objekt)
   - Drehzahl-Zusatzsollwert von der Steuerung an den Umrichter senden (RPDO - Receive Prozess-Daten-Objekt) und in p1075 schreiben
2. Objekte zur Übertragung der Prozessdaten festlegen
   - TPDO1 für Stromistwert
   - RPDO1 für Drezahl-Zusatzsollwert
3. Kommunikationsparameter für RPDO und TPDO festlegen
   - Kommunikationsparameter für RPDO festlegen, siehe RPDO-Kommunikationsparameter (Seite 184)
   - Kommunikationsparameter für TPDO festlegen, siehe TPDO-Kommunikationsparameter (Seite 187)
4. OV-Index für Mapping-Parameter wählen:
   - Mappingparameter für RPDO siehe RPDO-Mappingparameter (Seite 185)
   - Mappingparameter für TPDO siehe TPDO-Mappingparameter (Seite 189)
5. OV-Index in die SINAMICS Mapping-Parameter schreiben:
   - p8710 … p8717 für RPDO
   - p8730 … p8737 für TPDO
   - Den OV-Index finden Sie in den Freien Objekten (Seite 191) oder in den Objekten des Antriebsprofils CiA 402 (Seite 192)

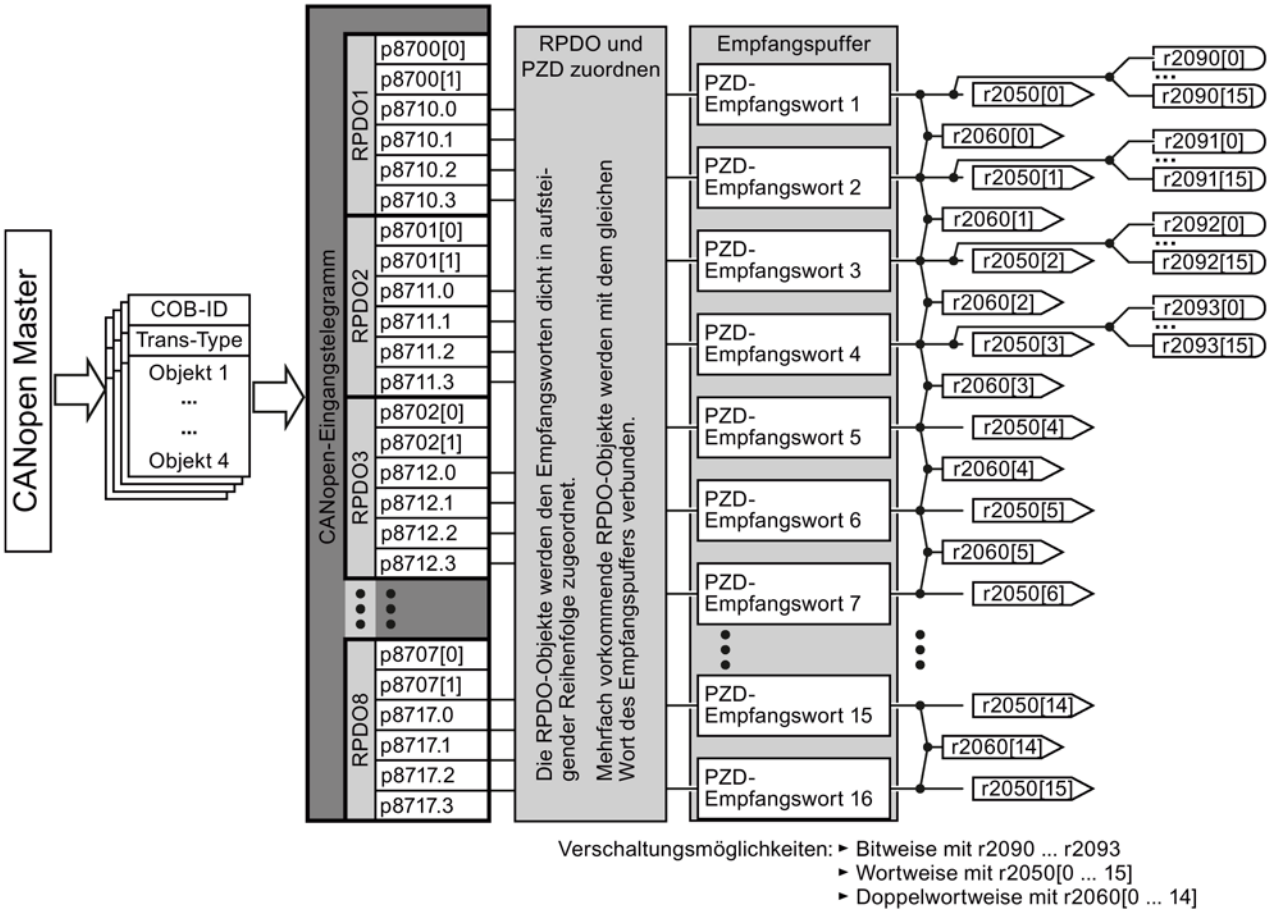
Hinweis

Voraussetzung zum Ändern der OV-Indizes der SINAMICS Mapping-Parameter

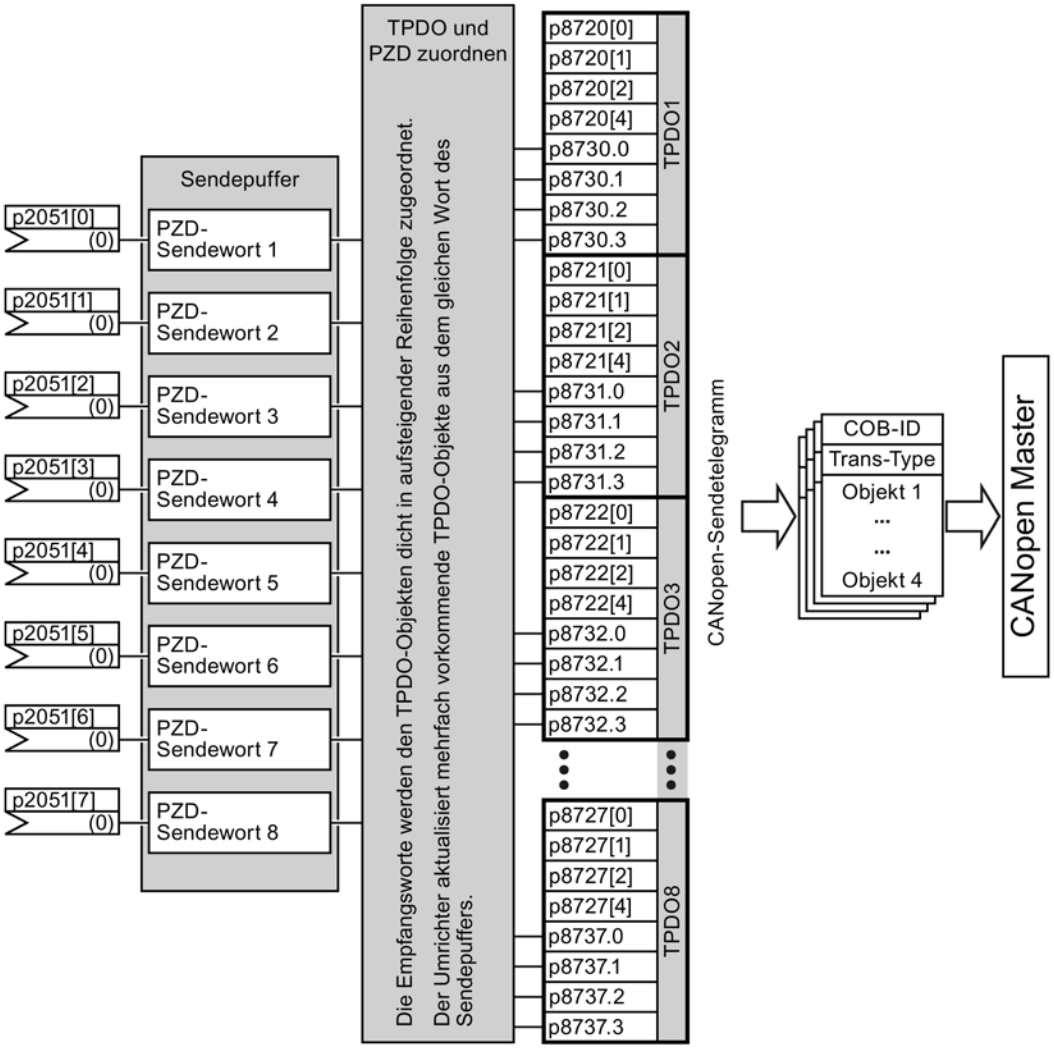
Damit Sie die Werte der Mapping-Parameter ändern können, müssen Sie die COB-ID des enstprechenden Parameters auf ungültig setzen. Addieren Sie dazu zur COB-ID den Wert 80000000 hex. Wenn Sie den Mapping-Parameter geändert haben, müssen Sie die COB-ID wieder auf den gültigen Wert zurücksetzen.

- Sie haben die Prozessdaten konfiguriert und gemappt.

Freies RPDO-Mapping - Übersicht



Freies TPDO-Mapping - Übersicht



6.3.3 Objekte aus Empfangs- und Sendepuffer verschalten

Vorgehen

Um die Prozessdaten zu verschalten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Telegramm-Erstellen:
   PDO erstellen (Parametrieren der PDO Com. Parameter und PDO MappingParameter), siehe Predefined Connection Set (Seite 172) und Freies PDO-Mapping (Seite 173)
2. Verschalten der Parameter:
   Verschalten der Parameter des PZD-Puffers (r2050/r2060, p2051/p2061) entsprechend dem Mapping dem Punkt "Telegramm erstellen) anhand der Mappingtabelle r8750/r8760 bzw. r8751/r8761. Die Mappingtabelle zeigt die Position eines gemappten CANopen-Objektes im PZD-Puffer an.

Sie haben die Prozessdaten verschaltet.

Empfangspuffer verschalten

Der Umrichter schreibt die empfangenen Daten in den Empfangspuffer:

- PZD-Empfangswort 1 … PZD-Empfangswort 12 doppelwortweise in r2060[0] … r2060[10].
- PZD-Empfangswort 1 … PZD-Empfangswort 12 wortweise in r2050[0] … r2050[11]
- PZD 1 … PZD 4 bitweise in r2090.0 … r2090.15 bis r2093.0 … r2093.15

Die Position der gemappten Objekte im Empfangspuffer werden angezeigt in:

- r8760 für die Doppelwortweise Verschaltung
- r8750 für wortweise Verschaltung

Beispiele

Objekt	Gemappte Empfangs-objekte	Empfangswort r2050	
Steuerwort	r8750[0] = 6040 hex (PZD1)	r2050[0] (PZD1) in Steuerwort verschalten [1)]	p0840.0 = 2090.0 p0844.0 = 2090.1 p08484.0 = 2090.2 p0852.0 = 2090.3 p2130.0 = 2090.7
Drehmomentgrenze	r8750[1] = 5800 hex (PZD2)	r2050[1] (PZD2) in Drehmoment-grenze verschalten	p1522 = 2050[1]
Drehzahl-Sollwert	r8750[2] = 6042 hex (PZD3)	r2050[2] (PZD3) in Drehzahl-Sollwert verschalten	p1070 = 2050[2]

1) siehe auch p8790, "CAN Steuerwort-Verschaltung automatisch"

Sendepuffer verschalten

Der Umrichter sendet die Daten aus dem Sendepuffer wie folgt:

- p2051[0] … p2051[13] in PZD 1 … PZD 14 (Anzeige der aktuellen Werte in r2053[0 … 13])
- p2061[0] … p2061[12] in PZD 1 … PZD 14 (Anzeige der aktuellen Werte in r2063[0 … 12])

Beispiele

Objekt	Gemappte Sendeobjekte	Sendewort p2051	
Zustandswort	r8751[0] = 6041 hex (PZD1)	p2051[0] in PZD1 verschalten	p2051[0] = r8784
Stromistwert	r8751[1] = 5810 hex (PZD2)	PZD2 in Stromistwert verschalten	p2051[1] = r68[1]
Drehzahl-Istwert	r8751[2] = 6044 hex (PZD3)	PZD3 in Drehzahl-Istwert verschal-ten	p2051[2] = r63[0]

6.3.4 Freies PDO-Mapping am Beispiel von Stromistwert und Momentengrenze

Den Stromistwert und die Momentengrenze binden Sie über das Freie PDO-Mapping in die Kommunikation ein.

Der Stromistwert wird im TPDO1 und der Momentensollwert im RPDO1 übertragen. TPDO1 und RPDO1 sind bereits durch das Predefined Connection Set festgelegt.

Stromistwert (r0068) mit TPDO1 mappen

Vorgehen

Um den Stromistwet als Sendeobjekt in die Kommunikation zu übernehmen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Legen Sie den OV-Index für den Stromistwert fest:
   erster freier OV-Index aus den Sendedaten der Tabelle "Freie Objekte" 5810
2. Mappen Sie den OV-Index für den Stromistwert mit PZD2:
   - setzen Sie die COB-ID von TPDO1 auf "ungültig":
     p8720[0] = 800001B2 hex
   - Verknüpfen Sie den Mapping-Parameter Objekt 2 von TPDO1 (p8730.1) mit dem OV-Index für den Stromistwert:
     p8730.1 = 58100010 hex (5810 = OV-Index, 00 = fester Wert, 10 ≙ 16 Bit-Wert)
   - setzen Sie die COB-ID von TPDO1 auf "gültig":
     p8720[0] = 400001B2 hex

   r8751 zeigt, welches Objekt auf welches PZD gemapped ist:
   PZD2 (r8751[1]) = 5810 (Stromistwert)
3. verknüpfen Sie das PZD-Sendewort 2 im Sendewort (p2051) mit dem Stromistwert:
   p2051[1] = r0086[0]

Damit haben Sie den Stromistwert als Sendeobjekt in die Kommunikation übernommen.

Momentengrenze (p1520) mit RPDO1 mappen

Vorgehen

Um den Wert für die Momentengrenze in die Kommunikation zu übernehmen, gehen sie folgendermaßen vor:

1. Legen Sie den OV-Index für die Momentengrenze fest:
   erster freier OV-Index aus den Empfangsdaten der Tabelle "Freie Objekte" 5800
2. Mappen Sie den OV-Index für die Momentengrenze mit PZD2
   - setzen Sie die COB-ID von RPDO1 auf ungültig:
     p8700[0] = 80000232 hex
   - Verknüpfen Sie den Mapping-Parameter Objekt 2 von RPDO1 (p8710.1) mit dem OV-Index für die Momentengrenze:
     p8710.1 = 58000010 hex (5800 = OV-Index, 00 = fester Wert)
   - setzen Sie die COB-ID von RPDO1 auf gültig:
     p8700[0] = 40000232 hex

   r8750 zeigt, welches Objekt auf welches PZD gemapped ist:
   PZD2 (r8750[1]) = 5800 (Momentengrenze)
3. verknüpfen Sie das PZD-Empfangswort 2 im Empfangswort (p2050) mit der Momentengrenze:
   p2050[1] = p1520[0]

Damit haben Sie den Wert für die Momentengrenze in die Kommunikation übernommen.

6.4 CANopen-Betriebsarten

Der Umrichter verfügt über folgende CANopen-Betriebsarten

CANopen Betriebsart			SINAMICS				
Wirksame Betriebsart	Einstellen in 6060 h: Wert	6502 h: Anzeige aktive Betriebsart in	Steuerungs-/Regelungsart	Control Unit / Umrichter			Wert in p1300
				CU230P-2 CAN	G120C CAN	CU250S-2 CAN	
Velocity Mode	2	Bit1	U/f-Steuerung mit linearer Charakteristik	x	x	x	0
Manufacturer-specific Operation Mode 1	-1	Bit16	U/f-Steuerung mit linearer Charakteristik und FCC	x	x	x	1
Manufacturer-specific Operation Mode 2	-2	Bit17	U/f-Steuerung mit parabolischer Charakteristik	x	x	x	2
Manufacturer-specific Operation Mode 3	-3	Bit18	U/f-Steuerung mit parametrierbarer Charakteristik		X	x	3
Manufacturer-specific Operation Mode 4	-4	Bit19	U/f-Steuerung mit linearer Charakteristik und ECO	x	x	x	4
Manufacturer-specific Operation Mode 5	-5	Bit20	U/f-Steuerung für frequenzgenauen Antrieb (Textilbereich)		X	x	5
Manufacturer-specific Operation Mode 6	-6	Bit21	U/f-Steuerung für frequenzgenauen Antrieb und FCC		X	x	6
Manufacturer-specific Operation Mode 7	-7	Bit22	U/f-Steuerung mit parabolischer Charakteristik und ECO	x	x	x	7
Manufacturer-specific Operation Mode 8	-15	Bit23	Betrieb mit Bremswiderstand			x	15
Manufacturer-specific Operation Mode 10	-19	Bit25	U/f-Steuerung mit unabhängigem Spannungssollwert		x	x	19
Manufacturer-specific Operation Mode 11	-20	Bit26	Drehzahlregelung (geberlos)	x	x	x	20
Profile Velocity Mode	3	Bit2	Drehzahlregelung (mit Geber)			x	21
Manufacturer-specific Operation Mode 12	-22	Bit27	Drehmomentregelung (geberlos)			x	22
Profile Torque Mode	4	Bit3	Drehmomentregelung (mit Geber)			x	23

Umschalten der CANopen-Betriebsarten

		Umschalten von		
		Velocity Mode	Profile Velocity Mode	Profile Torque Mode
auf	Velocity Mode		p1300 < 20 U/f-Steuerung	p1300 < 20 U/f-Steuerung
	Profile Velocity Mode	p1300 = 20 / 21 Drehzahlregelung		p1500 = 0 (über BiCo) Drehzahlregelung
	Profile Torque Mode	p1300 = 22 / 23 Drehzahlregelung	p1500 = 1 (über BiCo) Drehmomentregelung	

Parameterzugriff über SDO Parameteränderung über PDO

Unabhängig von der aktuell wirksamen CANopen-Betriebsart, können Sie auch Parameter aus anderen CANopen-Betriebsarten nutzen.

6.5 RAM nach ROM über das CANopen Objekt 1010

Über das CANopen-Objekt 1010 speichern Sie die Parameter im EEPROM des Umrichters.

Sie haben folgende Möglichkeiten:

- 1010.1: alle Parameter speichern - identisch mit p0971 = 1, bzw. (RAM -> ROM)
- 1010.2: Kommunikationsparameter speichern - über Parametereinstellungen nicht möglich!
- 1010.3: Applikationsparameter speichern - über Parametereinstellungen nicht möglich!

Wenn eine Speicherkarte gesteckt ist, schreiben Sie die Parametereinstellungen über die Steuerung mit dem Objekt 1010.1 ins EEPROM und auf die Speicherkarte. Mit der Speicherkarte können Sie eine Serieninbetriebnahme durchführen, siehe Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235), Betriebsanleitung, Kapitel "Daten sichern und Serieninbetriebnahme"

Hinweis

Daten speichern mit den Objekten 1010.2 und 1010.3

Mit den Objekten 1010.2 und 1010.3 können Sie die Kommunikations- bzw. Applikationsparameter zwar ins EEPROM, aber nicht auf die Speicherkarte schreiben. Das heißt auch, es nicht möglich auf diesem Weg über die Speicherkarte, nur die Kommunikationsdaten oder nur die Applikationsdaten von einem Umrichter in den anderen zu laden.

Hinweis

Daten bei gestecktem USB-Kabel über die Steuerung im Umrichter speichern

Wenn der Umrichter über USB mit einem Rechner verbunden, aber STARTER nicht online auf den Umrichter zugreift, können Sie die Daten nicht über das CANopen-Objekt 1010 im Umrichter speichern.

Ziehen Sie das USB-Kabel vom Umrichter ab, wenn Sie die Parametereinstellungen mit dem Objekt 1010.1 über die Steuerung im Umrichter speichern wollen.

6.6 Objektverzeichnisse

6.6.1 Allgemeine Objekte des Kommunikationsprofils CiA 301

Übersicht

Die folgende Tabelle listet die antriebsunabhängigen Kommunikationsobjekte auf. In der Spalte "SINAMICS-Parameter" stehen die Parameternummern, denen sie im Umrichter zugeordnet sind.

Tabelle 6- 2 Antriebsunabhängige Kommunikationsobjekte

OV-Index (hex)	Sub-Index (hex)	Name des Objektes	SINAMICS-Parameter	Übertragung	Datentyp	Voreingestellte Werte	schreib-/lesbar
1000		Device type	r8600	SDO	U32	–	r
1001		Error register	r8601	SDO	U8	–	r
1003	0...52 hex	Predefined error field	p8611[0...82]	SDO	U32	0	r/w
	0	Number of errors	p8611.0	SDO	U32	0	rw
	1	Number of module	p8611.1	SDO	U32	0	r
	2	Anzahl der Fehler Modul 1	p8611.2	SDO	U32	0	r
	3-A	Standard error field 1. Module	p8611.3-p8611.10	SDO	U32	0	r
	B	Anzahl der Fehler Modul 2	p8611.11	SDO	U32	0	r
	C-13	Standard error field 2. Module	p8611.12-p8611.19	SDO	U32	0	r
	14	Anzahl der Fehler Modul 3	p8611.20	SDO	U32	0	r
	15-1C	Standard error field 3. Module	p8611.21-p8611.28	SDO	U32	0	r
	1D	Anzahl der Fehler Modul 4	p8611.29	SDO	U32	0	r
	1E-25	Standard error field 4. Module	p8611.30-p8611.37	SDO	U32	0	r
	26	Anzahl der Fehler Modul 5	p8611.38	SDO	U32	0	r
	27-2E	Standard error field 5. Module	p8611.39-p8611.46	SDO	U32	0	r
	2F	Anzahl der Fehler Modul 6	p8611.47	SDO	U32	0	r
	30-37	Standard error field 6. Module	p8611.48-p8611.55	SDO	U32	0	r
	38	Anzahl der Fehler Modul 7	p8611.56	SDO	U32	0	r

OV-Index (hex)	Sub-Index (hex)	Name des Objektes	SINAMICS-Parameter	Übertragung	Datentyp	Voreingestellte Werte	schreib-/lesbar
	39-40	Standard error field 7. Module	p8611.57-p8611.64	SDO	U32	0	r
	41	Anzahl der Fehler Modul 8	p8611.65	SDO	U32	0	r
	42-49	Standard error field 8. Module	p8611.66-p8611.73	SDO	U32	0	r
	4A	Anzahl Fehler Control Unit	p8611.74	SDO	U32	0	r
	4B-52	Standard Error Field Control Unit	p8611.75-p8611.82	SDO	U32	0	r
1005		COB ID SYNC	p8602	SDO	U32	128	rw
1008		Manufacturer device name		SDO			
100A		Manufacturer software version	r0018	SDO	U32	–	r
100C		Guard Time	p8604.0	SDO	U16	0	rw
100D		Life time factor	p8604.1	SDO	U16	0	rw
1010		Store parameters	p0971	SDO	U16	0	rw
	0	Largest subindex supported		SDO			
	1	Save all parameters	p0971	SDO	U16	0	rw
	2	Save communication parameters (0x1000-0x1fff)	p0971	SDO	U16	0	rw
	3	Save application related parameters (0x6000-0x9fff)	p0971	SDO	U16	0	rw
1011		Restore default parameters	p0970	SDO	U16	0	rw
	0	Largest subindex supported		SDO			
	1	Restore all default parameters	p0970	SDO	U16	0	rw
	2	Restore communication default parameters (0x1000-0x1fff)	p0970	SDO	U16	0	rw
	3	Restore application default parameters (0x6000-0x9fff)	p0970	SDO	U16	0	rw
1014		COB ID Emergency	p8603	SDO	U32	0	rw
1017		Producer Heartbeat Time	p8606	SDO	U16	0	rw
1018		Identy Object	r8607[0...3]		U32	–	r
	0	Number of entries		SDO			
	1	Vendor ID	r8607.0	SDO	U32	–	r
	2	Product code	r8607.1	SDO	U32	–	r

OV-Index (hex)	Sub-Index (hex)	Name des Objektes	SINAMICS-Parameter	Übertragung	Datentyp	Voreingestellte Werte	schreib-/lesbar
	3	Revision number	r8607.2	SDO	U32	–	r
	4	Serial number	r8607.3	SDO	U32	0	r
1027		Module List					
	0	Number of entries	r0102	SDO	U16	–	r
	1-8	Module ID	p0107[0...15]	SDO	I16	0	rw
1029		Error behaviour					
	0	No of error classes		SDO			
	1	Communication Error	p8609.0	SDO	U32	1	rw
	2	Device profile or manufacturer specific error	p8609.1	SDO	U32	1	rw
1200		1st server SDO parameter					
	0	Number of entries		SDO			
	1	COB-ID Client -> Server (rx)	r8610.0	SDO	U32	–	r
	2	COB-ID Server -> Client (tx)	r8610.1	SDO	U32	–	r

RPDO-Konfigurationsobjekte

Die folgenden Tabellen listen die Kommunikations- und Mappingparameter zusammen mit den Indizes für die einzelnen RPDO-Konfigurationsobjekte auf. Die Konfigurationsobjekte werden über SDO hergestellt. In der Spalte "SINAMICS-Parameter" stehen die Parameternummern, denen sie im Umrichter zugeordnet sind.

Tabelle 6- 3 RPDO-Konfigurationsobjekte - Kommunikationsparameter

OV-Index (hex)	Sub-index (hex)	Name des Objekts	SINAMICS-Parameter	Datentyp	Predefined Connection Set	schreib-/lesbar
1400		**Receive PDO 1 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	2	r
	1	COB ID used by PDO	p8700.0	U32	200 hex + Node–ID	r/w
	2	Transmission type	p8700.1	U8	FE hex	r/w
1401		**Receive PDO 2 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	2	r
	1	COB ID used by PDO	p8701.0	U32	300 hex + Node–ID	r/w
	2	Transmission type	p8701.1	U8	FE hex	r/w
1402		**Receive PDO 3 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	2	r
	1	COB ID used by PDO	p8702.0	U32	8000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8702.1	U8	FE hex	r/w

OV-Index (hex)	Sub-index (hex)	Name des Objekts	SINAMICS-Parameter	Daten-typ	Predefined Connec-tion Set	schreib-/ lesbar
1403		**Receive PDO 4 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	2	r
	1	COB ID used by PDO	p8703.0	U32	8000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8703.1	U8	FE hex	r/w
1404		**Receive PDO 5 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	2	r
	1	COB ID used by PDO	p8704.0	U32	8000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8704.1	U8	FE hex	r/w
1405		**Receive PDO 6 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	2	r
	1	COB ID used by PDO	p8705.0	U32	8000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8705.1	U8	FE hex	r/w
1406		**Receive PDO 7 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	2	r
	1	COB ID used by PDO	p8706.0	U32	8000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8706.1	U8	FE hex	r/w
1407		**Receive PDO 8 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	2	r
	1	COB ID used by PDO	p8707.0	U32	8000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8707.1	U8	FE hex	r/w

Tabelle 6- 4 RPDO-Konfigurationsobjekte - Mappingparameter

OV-Index (hex)	Sub-index (hex)	Name des Objekts	SINAMICS-Parameter	Daten-typ	Predefined Connection Set	schreib-/ lesbar
1600		**Receive PDO 1 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	1	r
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8710.0	U32	6040 hex	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8710.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8710.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8710.3	U32	0	r/w
1601		**Receive PDO 2 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	2	r
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8711.0	U32	6040 hex	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8711.1	U32	6042 hex	r/w

OV-Index (hex)	Sub-index (hex)	Name des Objekts	SINAMICS-Parameter	Daten-typ	Predefined Connection Set	schreib-/ lesbar
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8711.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8711.3	U32	0	r/w
1602		**Receive PDO 3 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8712.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8712.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8712.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8712.3	U32	0	r/w
1603		**Receive PDO 4 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8713.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8713.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8713.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8713.3	U32	0	r/w
1604		**Receive PDO 5 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8714.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8714.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8714.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8714.3	U32	0	r/w
1605		**Receive PDO 6 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8715.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8715.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8715.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8715.3	U32	0	r/w

OV-Index (hex)	Sub-index (hex)	Name des Objekts	SINAMICS-Parameter	Daten-typ	Predefined Connection Set	schreib-/ lesbar
1606		**Receive PDO 7 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8716.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8716.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8716.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8716.3	U32	0	r/w
1607		**Receive PDO 8 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8717.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8717.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8717.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8717.3	U32	0	r/w

TPDO-Konfigurationsobjekte

Die folgenden Tabellen listen die Kommunikations- und Mappingparameter zusammen mit den Indizes für die einzelnen TPDO-Konfigurationsobjekte auf. Die Konfigurationsobjekte werden über SDO hergestellt. In der Spalte "SINAMICS-Parameter" stehen die Parameternummern, denen sie im Umrichter zugeordnet sind.

Tabelle 6- 5 TPDO-Konfigurationsobjekte - Kommunikationsparameter

OV-Index (hex)	Sub-Index (hex)	Name des Objektes	SINAMICS-Parameter	Daten-typ	Predefined Connection Set	schreib-/ lesbar
1800		**Transmit PDO 1 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	5	r
	1	COB ID used by PDO	p8720.0	U32	180 hex + Node–ID	r/w
	2	Transmission type	p8720.1	U8	FE hex	r/w
	3	Inhibit time	p8720.2	U16	0	r/w
	4	Reserved	p8720.3	U8	---	r/w
	5	Event timer	p8720.4	U16	0	r/w

OV-Index (hex)	Sub-Index (hex)	Name des Objektes	SINAMICS-Parameter	Daten-typ	Predefined Connection Set	schreib-/ lesbar
1801		**Transmit PDO 2 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	5	r
	1	COB ID used by PDO	p8721.0	U32	280 hex + Node–ID	r/w
	2	Transmission type	p8721.1	U8	FE hex	r/w
	3	Inhibit time	p8721.2	U16	0	r/w
	4	Reserved	p8721.3	U8	---	r/w
	5	Event timer	p8721.4	U16	0	r/w
1802		**Transmit PDO 3 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	5	r
	1	COB ID used by PDO	p8722.0	U32	C000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8722.1	U8	FE hex	r/w
	3	Inhibit time	p8722.2	U16	0	r/w
	4	Reserved	p8722.3	U8	---	r/w
	5	Event timer	p8722.4	U16	0	r/w
1803		**Transmit PDO 4 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	5	r
	1	COB ID used by PDO	p8723.0	U32	C000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8723.1	U8	FE hex	r/w
	3	Inhibit time	p8723.2	U16	0	r/w
	4	Reserved	p8723.3	U8	---	r/w
	5	Event timer	p8723.4	U16	0	r/w
1804		**Transmit PDO 5 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	5	r
	1	COB ID used by PDO	p8724.0	U32	C000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8724.1	U8	FE hex	r/w
	3	Inhibit time	p8724.2	U16	0	r/w
	4	Reserved	p8724.3	U8	---	r/w
	5	Event timer	p8724.4	U16	0	r/w
1805		**Transmit PDO 6 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	5	r
	1	COB ID used by PDO	p8725.0	U32	C000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8725.1	U8	FE hex	r/w
	3	Inhibit time	p8725.2	U16	0	r/w
	4	Reserved	p8725.3	U8	---	r/w
	5	Event timer	p8725.4	U16	0	r/w
1806		**Transmit PDO 7 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	5	r
	1	COB ID used by PDO	p8726.0	U32	C000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8726.1	U8	FE hex	r/w
	3	Inhibit time	p8726.2	U16	0	r/w

OV-Index (hex)	Sub-Index (hex)	Name des Objektes	SINAMICS-Parameter	Daten-typ	Predefined Connection Set	schreib-/ lesbar
	4	Reserved	p8726.3	U8	---	r/w
	5	Event timer	p8726.4	U16	0	r/w
1807		**Transmit PDO 8 Communication Parameter**				
	0	Largest subindex supported		U8	5	r
	1	COB ID used by PDO	p8727.0	U32	C000 06DF hex	r/w
	2	Transmission type	p8727.1	U8	FE hex	r/w
	3	Inhibit time	p8727.2	U16	0	r/w
	4	Reserved	p8727.3	U8	---	r/w
	5	Event timer	p8727.4	U16	0	r/w

Tabelle 6- 6 TPDO-Konfigurationsobjekte - Mappingparameter

OV-Index (hex)	Sub-Index (hex)	Name des Objektes	SINAMICS Parameter	Datentyp	Predefined Connection Set	schreib-/ lesbar
1A00		**Transmit PDO 1 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	1	r/w
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8730.0	U32	6041 hex	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8730.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8730.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8730.3	U32	0	r/w
1A01		**Transmit PDO 2 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	2	r/w
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8731.0	U32	6041 hex	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8731.1	U32	6044 hex	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8731.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8731.3	U32	0	r/w
1A02		**Transmit PDO 3 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r/w
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8732.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8732.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8732.2	U32	0	r/w

OV-Index (hex)	Sub-Index (hex)	Name des Objektes	SINAMICS Parameter	Datentyp	Predefined Connection Set	schreib-/ lesbar
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8732.3	U32	0	r/w
1A03		**Transmit PDO 4 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r/w
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8733.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8733.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8733.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8733.3	U32	0	r/w
1A04		**Transmit PDO 5 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8734.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8734.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8734.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8734.3	U32	0	r/w
1A05		**Transmit PDO 6 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r/w
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8735.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8735.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8735.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8735.3	U32	0	r/w
1A06		**Transmit PDO 7 mapping Parameter**				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8736.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8736.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8736.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8736.3	U32	0	r/w

OV-Index (hex)	Sub-Index (hex)	Name des Objektes	SINAMICS Parameter	Datentyp	Predefined Connection Set	schreib-/ lesbar
1A07		Transmit PDO 8 mapping Parameter				
	0	Number of mapped application Objects in PDO		U8	0	r
	1	PDO mapping for the first application object to be mapped	p8737.0	U32	0	r/w
	2	PDO mapping for the second application object to be mapped	p8737.1	U32	0	r/w
	3	PDO mapping for the third application object to be mapped	p8737.2	U32	0	r/w
	4	PDO mapping for the fourth application object to be mapped	p8737.3	U32	0	r/w

6.6.2 Freie Objekte

Über Empfangs- und Sende-Doppelwörter können Sie beliebige Prozessdatenobjekte des Empfangs- und Sendepuffers verschalten.

- Normierung der Prozessdaten der freien Objekte:
  - 16 Bit (Wort): 4000 hex ≙100 %
  - 32 Bit (Doppelwort) 4000000 hex ≙100 %
  - Bei Temperaturwerten: 16 Bit (Wort): 4000 hex ≙ 100 °C
  - Bei Temperaturwerten: 32 Bit (Doppelwort): 4000000 hex ≙ 100 °C

In der Spalte "SINAMICS-Parameter" stehen die Parameternummern, denen sie im Umrichter zugeordnet sind. Die Zuordnung gilt für den Fall, dass über SDO auf ein Objekt zugegriffen werden soll, das in kein PDO gemappt ist.

OV-Index (hex)	Beschreibung	Datentyp pro PZD	Voreinstel-lung	schreib-/ Lesbar	SINAMICS-Parameter
5800 … 580F	16 frei verschaltbare Empfangs-Prozessdaten	I16	0	r/w	r8745[0 … 15]
5810 … 581F	16 frei verschaltbare Sende-Prozessdaten	I16	0	r	r8746[0 … 15]
5820 … 5827	8 frei verschaltbare Empfangs-Prozessdaten	I32	0	r/w	r8747[0 … 7]
5828 … 582F	reserviert				
5830 … 5837	8 frei verschaltbare Sende-Prozessdaten	I32	0	r	r8748[0 … 7]
5828 … 582F	reserviert				

6.6.3 Objekte des Antriebsprofils CiA 402

Folgende Tabelle listet das Objektverzeichnis mit dem Index der einzelnen Objekte für die Antriebe auf. In der Spalte "SINAMICS-Parameter" stehen die Parameternummern, denen sie im Umrichter zugeordnet sind.

OV-Index (hex)	Sub-index (hex)	Name des Objekts	SINAMICS-Parameter	Über-tragung	Daten-typ	Voreinstellung	schreib-/ lesbar
Predefinitions							
67FF		Single Device Type		SDO	U32		r
Common Entries in the Object dictionary							
6007		Abort connection option code	p8641	SDO	I16	3	r/w
6502		Supported drive modes		SDO	I32		r
6504		Drive manufacturer		SDO	String	SIEMENS	r
Device Control							
6040		controlword	r8795	PDO/SDO	U16	–	r/w
6041		statusword	r8784	PDO/SDO	U16	–	r
605D		Halt option code	p8791	PDO/SDO	I16	–	r/w
6060		Modes of operation	p1300	SDO	I8	–	r/w
6061		Modes of operation display	r8762	SDO	I8	–	r
Factor Group							
6094		velocity encoder factor		SDO	U8	-	r
	01	velocity encoder factor numerator	p8798[1]	SDO	U32	1	r/w
	02	velocity encoder factor denumerator	p8798[2]	SDO	U32	1	r/w
Profile Velocity Mode							
6063		Lageistwert	r0482	SDO/PDO	I32	–	r
6069		Velocity sensor actual value	r0061	SDO/PDO	I32	–	r
606B		Velocity demand value	r1170	SDO/PDO	I32	–	r
606C		Velocity actual value Ist-Geschwindigkeit	r0063	SDO/PDO	I32	–	r
6083		profile acceleration	p1082/p1120	SDO	I32	–	r/w
6084		profile deceleration	p1082/p1121	SDO	I32	0	r/w
6085		quick Stop deceleration	p1082/p1135	SDO	I32	0	r/w
6086		motion profile type	p1115/p1134	SDO	I32	0	r/w
60FF		**Target** velocity Soll-Geschwindigkeit	p1155[0] [1] p1072 [2]	SDO/PDO	I32	0	r/w
Profile Torque Mode [3]							
6071		Target torque Drehmoment-Sollwert	r8797	SDO/ PDO	I16	–	r/w
6072		max torque	p1520	SDO	0	0	
6074		Torque demand value Gesamt-Drehmoment-Sollwert	r0079	SDO/ PDO	I16	–	r

OV-Index (hex)	Sub-index (hex)	Name des Objekts	SINAMICS-Parameter	Über-tragung	Daten-typ	Voreinstellung	schreib-/ lesbar
6077		Torque actual value	r0080	SDO/ PDO	I16	–	r
Velocity Mode							
6042		vl target velocity	r8792	SDO/ PDO	I16	–	r/w
6043		vl velocity demand	r1170	SDO/ PDO	I16	–	r
6044		vl velocity actual value	r0063	SDO/ PDO	I16	–	r
6046	0	vl velocity min max amount		SDO	U8	–	r
	1	vl velocity min amount	p1080	SDO	U32	–	r/w
	2	vl velocity max amount	p1082	SDO	U32	–	r/w
6048	0	vl velocity acceleration		SDO	U8	–	r
	1	Delta speed	p1082	SDO	U32	–	r/w
	2	Delta time	p1120	SDO	U16	–	r/w

1) ohne Hochlaufgeber

2) mit Hochlaufgeber

3) Der Umrichter kann die Objekte des Profile Torque Modes verarbeiten. Sie können aber im Umrichter weder eingestellt noch angewählt werden.

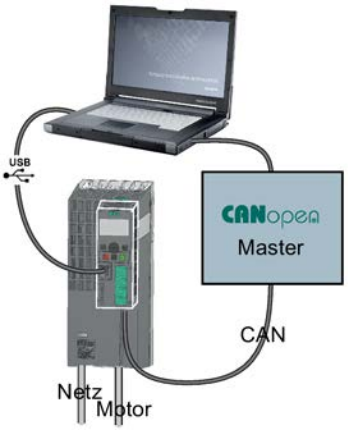
6.7 Umrichter in CANopen integrieren

Inbetriebehmen

Voraussetzung

- Auf dem Rechner, mit dem Sie die Inbetriebnahme durchführen, ist der STARTER ≥ Version 4.2 installiert.
- Der Umrichter ist mit einem CANopen-Master verbunden.
- Das EDS (electronic data sheet) (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/48351511) ist auf Ihrem CANopen-Master installiert.
- Sie haben die Schnittstellen des Umrichters in der Grundinbetriebnahme auf den Feldbus CANopen eingestellt.

  Damit sind folgende Signale im Umrichter entsprechend dem Predefined Connection Sets verschaltet:
  - Drehzahl-Sollwert und Steuerwort
  - Drehzahl-Istwert und Zustandswort



Vorgehen

Um die CANopen-Schnittstelle in Betrieb zu nehmen, gehen Sie folgendermaßen vor :

1. Umrichter am CAN-Bus anschließen (Seite 194)
2. Stellen Sie Node-ID, Baudrate und die Überwachung der Kommunikation ein.
   Siehe auch "Node ID und Baudrate einstellen (Seite 195)" sowie "Überwachung der Kommunikation einstellen (Seite 196)"
3. Weitere Prozessdaten verschalten
   Setzen Sie p8744 = 2. Jetzt können Sie weitere Prozessdaten verschalten.

   Siehe auch "Freies PDO-Mapping (Seite 173)"
4. Signal-Verschaltung der im freien PDO-Mapping erstellten Verknüpfungen.

   Siehe auch Objekte aus Empfangs- und Sendepuffer verschalten (Seite 175).
5. Beenden der Inbetriebnahme
   Wählen Sie in der STARTER-Maske "Control Unit/Kommunikation/CAN" im Reiter "Network-Management" den Status "Operational" und beenden die Inbetriebnahme.

Sie haben die CANopen-Schnittstelle in Betrieb genommen.

Weitergehende Informationen zum Konfigurieren der Kommunikation finden Sie in den Abschnitten Kommunikation über CANopen (Seite 159) und Objektverzeichnisse (Seite 182).

6.7.1 Umrichter am CAN-Bus anschließen

Verbinden Sie den Umrichter über die neunpolige SUB-D-Stiftleiste mit dem Feldbus.

Die Anschlüsse der Stiftleiste sind kurzschlussfest und potenzialfrei. Wenn der Umrichter den ersten oder letzten Slave im CANopen-Netz bildet, müssen Sie den Busabschluss-Widerstand zuschalten.

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung der Control Unit.

6.7.2 Node ID und Baudrate einstellen

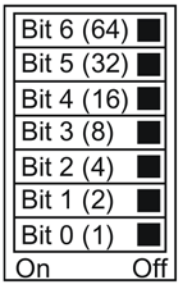
Node-ID einstellen

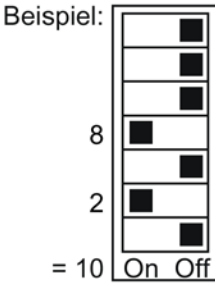
Die Node-ID des Umrichters stellen Sie über die Adress-Schalter auf der Control Unit, über Parameter p8620 oder im STARTER ein.

Gültiger Adressbereich: 1 … 127

Wenn Sie über die Adress-Schalter eine gültige Node-ID vorgeben, ist immer diese Node-ID wirksam und der Parameter p8620 (Werkseinstellung: 0) lässt sich nicht ändern.

Die Position der Adress-Schalter finden Sie in der Betriebsanleitung der Control Unit im Abschnitt "Übersicht der Schnittstellen".





Stellen Sie die Adresse über eine der nachfolgend aufgeführten Möglichkeiten ein:

- über die Adress-Schalter
- mit einem Operator Panel über p8620
- in STARTER über die Masken "Control Unit/Kommunikation/Feldbus" oder über die Expertenliste mit p8620

  Nachdem Sie die Adresse in STARTER geändert haben, führen Sie RAM to ROM ( ) durch.

Baudrate einstellen

Die Baudrate stellen über den Parameter p8622 oder in der STARTER-Maske "Control Unit/Kommunikation/CAN" im Reiter CAN-Schnittstelle ein. Wenn Sie mit STARTER arbeiten, sichern Sie die Einstellung mit (RAM to ROM).

Einstellbereich: 10 kbit/s … 1 Mbit/s. Die maximal zulässige Leitungslänge bei 1 Mbit/s beträgt 40 m.

Geänderte Node-ID oder Baudrate aktivieren

Vorgehen

Um die geänderte Bus-Adresse oder Baudrate zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters aus.
2. Warten Sie, bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind.
3. Schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

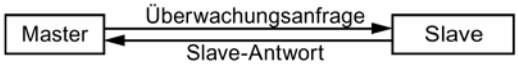
   Nach dem Einschalten sind Ihre Einstellungen wirksam.

Damit haben Sie die Einstellungen geändert.

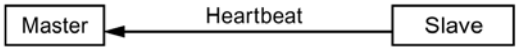
6.7.3 Überwachung der Kommunikation einstellen

Um die Kommunikation zu überwachen, nutzen Sie eine der folgenden Methoden:

- Node Guarding / Life Guarding



- Heartbeat



Node Guarding / Life Guarding

Funktionsweise

- Node Guarding:
  ist immer aktiv, wenn Heartbeat nicht aktiviert ist (p8606 = 0). Node Guarding bedeutet, der Master sendet Überwachungsanfragen an den Umrichter, die dieser beantwortet.

  Im Umrichter findet keine Überwachung der Kommunikation statt. Reaktionen auf einen Busausfall stellen Sie im Master ein.

- Life Guarding:
  ist aktiv, wenn Sie über p8604.0 und p8604.1 eine Lifetime ≠ 0 einstellen.
  Life Guarding bedeutet, der Umrichter überwacht die Überwachungsanfrage des Masters und meldet die Störung F8700 (A) mit Störwert 2, wenn er nicht innerhalb der Life Time ein Life Guarding-Protokoll empfängt (Life Guarding Event). Weitere Reaktionen auf einen Busausfall stellen Sie im Master ein.

  Wert für Lifetime berechnen

  Life Time = Guard time in Millisekunden (p8604.0) * Life Time Factor (p8604.1)

Heartbeat

Funktionsweise

Der Slave sendet periodisch Heartbeat-Nachrichten. Andere Slaves und der Master können dieses Signal überwachen. Im Master stellen Sie die Reaktionen ein, für den Fall, dass der Heartbeat ausbleibt.

Wert für Heartbeat einstellen

Stellen Sie in p8606 die Zykluszeit für den Heartbeat in Millisekunden ein.

Verhalten des Umrichters bei einer Bus-Störung

Bei einer Bus-Störung geht der CAN-Master in den Zustand "Bus OFF". Im Umrichter stellen Sie die Reaktion auf die Bus-Störung über den Parameter p8641 ein. Werkseinstellung: p8641 = 3 (AUS3).

Wenn Sie die Bus-Störung behoben haben, gibt es folgende Möglichkeiten, die Kommunikation wieder zu starten:

- Sie schalten die Versorgungsspannung des Umrichters aus, warten Sie bis alle LED auf dem Umrichter dunkel sind und schalten Sie die Versorgungsspannung des Umrichters wieder ein.

  Damit heben Sie den Bus OFF-State auf und starten die Kommunikation neu.

- Sie quittieren die Bus-Störung über den DI 2 oder direkt über p3981 und starten die Kommunikation entweder
  - manuell indem Sie p8608[0] = 1 setzen. Nach dem Starten wird p8608 intern wieder auf 0 gesetzt.
  - automatisch im Zwei-Sekunden-Takt. Dazu müssen Sie p8608[1] bei der Inbetriebnahme auf 1 gesetzt haben.

⚠WARNUNG

Gefahr, weil sich der Motor bei einem Busfehler nicht über die Steuerung anhalten lässt

Wenn Sie mit der Parametereinstellung p8641 = 0 (keine Reaktion bei Busfehler) arbeiten, können Sie den Motor bei einem Busfehler nicht über die Steuerung anhalten.

Verdrahten Sie für diesen Fall einen zusätzlichen AUS-Befehl über Klemmen.

6.8 Fehlerdiagnose

Objekte zur Signalisierung und Beschreibung von Fehlern und Betriebszuständen

Zum Anzeigen von Fehlern und Betriebszuständen gibt es folgende Möglichkeiten:

- Anzeige des Betriebszustands über LED
- Anzeige des Betriebszustands über das Alarmobjekt (Emergeny Object)
  - Umrichtespezifische Störliste (Predefined Error-Field)
  - CANopen Störregister (Error Register)

Anzeige des Betriebszustands über LED

Neben den Signalzuständen "EIN" und "AUS" gibt es folgende Blinkfrequenzen:

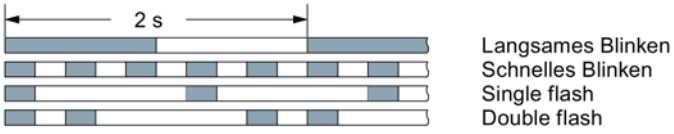


Tabelle 6- 7 Diagnose des Kommunikationszustands anhand der LED

LED		Erläuterung
BF	RDY	
GRÜN - ein	nicht relevant	Datenaustausch zwischen Umrichter und Steuerung ist aktiv ("Operational")
GRÜN - schnell		Buszustand "Pre-Operational"
GRÜN - single flash		Buszustand "Stopped"
ROT - ein		Kein Bus vorhanden
ROT - single flash		Warnung – Mindestens einer der Fehlerzähler des CAN-Controllers hat die Warnschwelle "Error Passive" erreicht (zu viele fehlerhafte Telegramme)
ROT - double flash		Ein Life-Guard Event ist aufgetreten
ROT - langsam	ROT - langsam	Umrichter wartet auf Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung nach Firmware-Update
ROT - schnell	ROT - schnell	Falsche Speicherkarte oder Firmware-Update fehlgeschlagen
GELB - variable Frequenz	ROT - ein	Firmware-Update läuft

Anzeige des Betriebszustands über das Alarmobjekt (Emergeny Object)

Fehlerzustände werden über das Alarmobjekt (Emergency Object), OV-Index 1014 im Emergency Telegram angezeigt. Es hat folgenden Aufbau:

Byte 0 ... 1	Byte 2	Byte 3 ... 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
CANopen Errorcode	CANopen Error Register	SINAMICS Störnummer	Antriebs-objekt (immer = 1)	reserviert	reserviert

- Byte 0 und 1: CANopen-Errorcode
- Byte 2: Codierungen für das CANopen-Error-Register
- Byte 5: Nummer des Antriebsobjekts. Dies ist bei G120-Umrichtern immer = 1

Störungen lösen ein Emergency Telegram aus und führen zum Abschalten des Antriebs.

Das Emergency Telegram können Sie unterdrücken, indem Sie Bit 31 im Objekt 1014 hex auf 1 setzen.

Damit wird nicht das Abschalten unterdrückt, aber die Meldung der Störung an den Master.

Umrichtespezifische Störliste (Predefined Error-Field)

Die umrichtespezifische Störliste können Sie über folgende Objekte auslesen:

- OV-Index 1003 hex
- Umrichterparameter p8611

Sie enthält die im Umrichter anstehenden Warnungen und Störungen im CANopen-Alarmnummernband 8700-8799.

Die Störungen werden beschrieben in der Reihenfolge ihres Auftretens durch einen Störcode (Errorcode) und eine gerätespezifische Zusatzinformation.

Sobald eine Störung quittiert oder eine Warnung behoben ist, wird sie aus der umrichtespezifischen Störliste gelöscht.

Indem Sie den Subindex 0 im OV-Index 1003 auf 0 setzen oder damit gleichwertig p8611[0] = 0 setzen, quittieren Sie alle anstehenden Störungen des Umrichters.

Tabelle 6- 8 CANopen Error Code

Errorcode	Bedeutung	Erläuterung
0000 hex	kein Fehler steht an	Erfolgreiche Quittierung aller Störungen bzw. alle Warnungen in der Anzeige erloschen.
1000 hex	CAN Error 1	Alle sonstigen SINAMICS-Störungen
1001 hex	CAN Error 2	Alle sonstigen CANopen-Warnungen im Alarmnummernband F08700 bis F08799
8110 hex	CAN-Überlauf, Nach-richt verloren	CBC: Telegrammverlust (A(N)08751) [Warnung]
8120 hex	CAN Error Passive	CBC: Fehlerzahl für Error Passive überschritten (A08752) [Warnung]
8130 hex	CAN Life Guard Error	CBC: Kommunikation fehlerhaft, Alarmwert 2 F08700(A) [Störung/Warnung]

CANopen Störregister (Error Register)

Das Störregister können Sie über folgende Objekte auslesen:

- OV-Index 1001 hex
- Umrichterparameter r8601

Es zeigt im Emergency Telegram in Byte 2 die Störung an.

Tabelle 6- 9 CANopen Error Register

Error Register	Bedeutung	Erläuterung
Bit 0	generic error	Bei jedem von CAN erfassten Alarm gesetzt.
Bit 4	communication error	Wird bei CAN-Kommunikations-Alarmen gesetzt (Alarme im Bereich 08700 … 08799).
Bit 7	manufacturer error	Wird bei allen Alarmen außerhalb des Bereichs 08700 … 08799 gesetzt.

Verhalten im Fehlerfall

Bei einem Fehler in der CAN-Kommunikation, z. B. zu viele Telegrammausfälle, meldet der Umrichter der Fehler F(A)08700(2). (Details finden Sie im Listenhandbuch, siehe Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235)).

Die Reaktion des CAN-Knotens stellen Sie in p8609 ein.

- p8609 = 0 Pre-Operational
- p8609 = 1 Keine Änderung (Werkseinstellung)
- p8609 = 2 Stopped

Die Reaktion des Umrichters stellen Sie in p8641 ein:

- p8641 = 0 Keine Reaktion (Werkseinstellung)
- p8641 = 1 AUS1
- p8641 = 2 AUS2
- p8641 = 3 AUS3

Kommunikation über AS-i - nur für G110M

7

Allgemeine Hinweise

Der Umrichter arbeitet mit der erweiterten AS-i-Spezifikation V3.0.

Die Signalgebung erfolgt in Form von Manchester-kodierten Stromimpulsen, die die 28-V-Versorgung überlagern. Entkoppeln Sie die 28-V-Versorgung mit Induktivitäten, damit der Empfänger die übertragenen Meldungen entkoppeln kann.

Die Stromaufnahme der Control Unit beträgt ca. 90 mA, wenn Sie keine digitalen oder analogen Eingänge benutzen. Wenn Sie die digitalen und analogen Eingänge verwenden, beträgt der Strombedarf bis zu 300 mA.

Der Umrichter unterstützt sowohl den Single-Slave-Modus als auch den Dual-Slave-Modus.

Im Single-Slave-Modus besitzt der Umrichter eine Adresse im AS-i-Netzwerk über die vier Bit übertragen werden. Im Dual-Slave-Modus hat jeder Umrichter zwei AS-i-Adressen, über die je vier Bit übertragen werden.

Im Single-Slave-Modus erfolgt die Kommunikation nach dem Protokoll 7.F.E. Im Dual-Slave-Modus über die Protokolle 7.A.5 und 7.A.E.

Voreinstellungen bei der Inbetriebnahme

Zum Konfigurieren der Kommunikation des Umrichters über AS-i stehen Ihnen bei der Inbetriebnahme des Umrichters folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Voreinstellung 30 - Single Slave Modus, Standardadressierung:
  Single-Slave-Modus mit Vorgabe einer Festfrequenz über die Steuerung
- Voreinstellung 31 - Dual Slave Modus mit Festsollwerten
  Dual-Slave-Modus mit Vorgabe einer Festfrequenz über die Steuerung
- Voreinstellung 32 -Single Slave Modus, modifizierte Adressierung: :
  Single-Slave-Modus mit "EIN rechts/AUS1", "EIN links/AUS1", Drehzahlsollwert über CDS0 oder CDS1
- Voreinstellung 34 - Dual-Slave-Modus mit "EIN/AUS1","AUS2"
  Dual-Slave-Modus mit "EIN/AUS1", "AUS2", Drehzahlsollwert über Steuerung

Details zu den Voreinstellungen finden Sie in der Betriebsanleitung Ihres Umrichters, siehe Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235)

Anschluss

Die folgende Tabelle zeigt die AS-i-Steckerbelegung. Weitere Informationen zum Anschließen finden Sie im AS-Interface Systemhandbuch, siehe Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235)

Tabelle 7- 1 Pinbelegung

X03 AS-i, (M12, IP57)	Pin	Funktion	Beschreibung
	1	AS-i +	AS-i Plus-Signal
	2	0 V	Bezugspotenzial für Klemme 4
	3	AS-i -	AS-i Minus-Signal
	4	24 V	24-V-Hilfsspannung
	5	nicht belegt	

7.1 Adresse einstellen

In der Werkseinstellung haben alle AS-i-Slaves die Adresse 0. Slaves mit der Adresse 0 sind nicht in die Kommunikation eingebunden.

Die Adressen müssen eindeutig sein, können aber beliebig gemischt werden.

Zur Adressvergabe haben sie folgende Möglichkeiten:

- Automatische Adressierung über den AS-i-Master
- Adressierung über das Adressiergerät
- Adressierung über Parameter

Bevor Sie die Adresse einstellen, müssen Sie festlegen, ob der Umrichter als Single Slave oder Dual Slave ins AS-i-Netz integriert ist.

- p2013 = 0: Single Slave (Werkseinstellung)
- p2013 = 2: Dual Slave

Wenn Sie bei der Inbetriebnahme die Voreinstellung 30 oder 32 (Single Slave) bzw. 31 oder 34 (Dual Slave) wählen, wird p2013 mit dem entsprechenden Wert belegt.

Hinweis

Änderungen an p2012 und p2013

Änderungen an den Parametern p2012 und p2013 werden unmittelbar nach dem Ändern wirksam.

Wenn Sie mit STARTER arbeiten, müssen Sie die Änderungen über (RAM -> ROM) sichern, damit sie beim Aus- und wieder Einschalten nicht verloren gehen.

Automatische Adressierung über den AS-i-Master

Single Slave

Bei der Automatischen Adressierung wird die Adresse durch den AS-i-Master vergeben. Bei einem Single Slave überprüft der Master, welcher Slave die Adresse 0 besitzt und vergibt diesem die nächste freie Adresse. Diese Adresse wird auch in den Parameter p2012 geschrieben. Wenn mehr als ein Slave die Adresse 0 besitzen, ist eine automatische Adressierung nicht möglich.

Dual Slave

Bei der Automatischen Adressierung wird die Adresse durch den AS-i-Master vergeben. Wenn beide Slaves die Adresse 0 besitzen, wird der zweite Slave verborgen und die Steuerung vergibt eine gültige Adresse für Slave 1.

Danach wird Slave 2 sichtbar mit der Adresse 0 und kann adressiert werden.

Bei älteren AS-i-Mastern ist die automatische Adressierung nicht immer möglich. Nutzen Sie in diesem Fall die manuelle Adressierung und stellen Sie die Adresse über ein Adressiergerät bzw. über Starter oder ein Bedienfeld am Umrichter ein. Weitere Informationen finden Sie im AS-Interface Systemhandbuch, siehe Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235), Abschnitt "Einstellen der AS-i-Adresse"

Adressierung über das Adressiergerät (z. B.: 3RK1904-2AB02)

Die Adressierung über das Adressiergerät erfolgt Offline. Eine Beschreibung dazu finden Sie im AS-Interface Systemhandbuch, siehe Weitere Handbücher für Ihren Umrichter (Seite 235), Abschnitt "Einstellen der AS-i-Adresse"

Adressierung über Parameter

Die Adressvergabe über Parameter erfolgt über p2012[0] und p2012[1].

Wenn Sie die Adresse über STARTER vergeben, müssen Sie die Einstellungen über (RAM -> ROM) sichern.

- Adressbereich für Single-Slave-Umrichter, Profil 7.F.E
  - p2012[1]: 0 … 31, Bereich für A-Adresse, 0A … 31A
- Adressbereich für Dual-Slave-Umrichter, Profil 7.A.5 oder 7.A.E
  - p2012[0]: 0 … 31, 33 … 63 für Slave 1:
  - p2012[1]: 0 … 31, 33 … 63 für Slave 2

  mit
  - 0 … 31 Bereich für A-Adresse, 0A … 31A
  - 33 … 63 Bereich für B-Adresse, 1B … 31B

7.2 Single-Slave-Modus

Im Single-Slave-Modus stehen für die Kommunikation zwischen AS-i-Master und Umrichter vier Bits zur Verfügung. Die vier Bits werden zum Übertragen von Prozessdaten genutzt. Parallel dazu kann die Steuerung über AS-i.P0 eine Diagnoseabfrage starten.

Es gibt folgende Voreinstellungen, beide arbeiten mit dem Profil 7.F.E.

- Voreinstellung 30: Standard Single-Slave-Modus
- Voreinstellung 32: Modifizierter Single-Slave-Modus

Voreinstellung 30: Standard Single-Slave-Modus

In der Standardadressierung gibt die Steuerung den Drehzahlsollwert über die Motorsteuerbits vor (AS-i.DO0 … AS-i.DO3).

Steuerung -> Umrichter

- AS-i.DO0 -> p1020 = 2093.0 Festdrehzahl Bit 0
- AS-i.DO1 -> p1021 = 2093.1 Festdrehzahl Bit 1
- AS-i.DO2 -> p1022 = 2093.2 Festdrehzahl Bit 2
- AS-i.DO3 -> p1023 = 2093.3 Festdrehzahl Bit 3

Details siehe Tabelle 7-2 Festdrehzahlen über die Motorsteuerbits (Seite 209).

Umrichter -> Steuerung

Wenn die Steuerung den Drehzahlsollwert vorgibt, antwortet der Umrichter:

- p2080[0] = 53.13 -> AS-i.DI0 Betriebsfreigabe für SPS
- p2080[1] = 899.11 -> AS-i.DI1 Impulse freigegeben
- p2080[2] = 722.0 -> AS-i.DI2 Zustand DI0
- p2080[3] = 722.1 -> AS-i.DI3 Zustand DI1

Wenn die Steuerung eine Diagnoseanforderung über AS-i.P0 sendet, so antwortet der Umrichter mit den aktuell anstehenden Stör- bzw. Warnmeldungen.

Details siehe Tabelle 7-5 Warn- und Störmeldungen über RP0 … RP3 vom Umrichter an den AS-i-Master (Seite 210).

Voreinstellung 32: Modifizierter Single-Slave-Modus

Die Steuerung gibt im Single-Slave-Modus mit der modifizierten Adressierung Folgendes vor:

Steuerung -> Umrichter

- AS-i.DO0 -> p3330.0 = 2093.0 EIN rechts / AUS 1
- AS-i.DO1 -> p3331.0 = 2093.1 EIN links / AUS 1
- AS-i.DO2 -> p0810 = 2093.2 Drehzahl über Poti oder AI0
- AS-i.DO3 -> p2104 = 2093.3 Störungen quittieren bei positiver Flanke
  p0852 = 2093.3 Betriebsfreigabe, wenn p2093.3 = 1

Umrichter -> Steuerung

Der Umrichter sendet als Antwort:

- p2080[0] = 899.0 -> AS-i.DI0 Einschaltbereit
- p2080[1] = 807.0 -> AS-i.DI1 Steuerungshoheit
- p2080[2] = 722.0 -> AS-i.DI2 Zustand DI0
- p2080[3] = 722.1 -> AS-i.DI3 Zustand DI1

Wenn im Umrichter eine Warnung oder Störung ansteht, sendet der Umrichter eine Stör- oder Warnmeldung. Details siehe Tabelle 7-5 Warn- und Störmeldungen über RP0 … RP3 vom Umrichter an den AS-i-Master (Seite 210).

Skalierungsfaktoren für die Drehzahl

Der Skalierungsfaktor wird über AS-i.P0 … AS-i.P3 vorgegeben. Mit dem Senden von AS-i.P0 erfolgt gleichzeitig eine Diagnoseabfrage.

Das heißt, wenn die Steuerung einen Skalierungsfaktor vorgibt und im Umrichter eine Warnung oder Störung ansteht, sendet der Umrichter die aktuellen Warn- bzw. Störmeldungen und übernimmt gleichzeitig den gesendeten Wert, der sich aus AS-i.P0 … AS-i.P3 ergibt als neuen Skalierungsfaktor.

- AS-i.P0 Skalierungsfaktor Bit 0
- AS-i.P1 Skalierungsfaktor Bit 1
- AS-i.P2 Skalierungsfaktor Bit 2
- AS-i.P3 Skalierungsfaktor Bit 3

Details zu den Skalierungsfaktoren, siehe Tabelle 7-3 Skalierung des Drehzahlsollwerts über AS-i.P0 … AS-i.P3 (Seite 209).

7.3 Dual Slave Modus

Im Dual-Slave-Modus stehen für die Kommunikation zwischen AS-i-Master und Umrichter acht Bits zur Verfügung. Die acht Bits werden zum Übertragen von Prozessdaten genutzt. Parallel dazu kann die Steuerung über AS-i.P0 eine Diagnoseabfrage starten.

Es gibt folgende Voreinstellungen:

- Voreinstellung 31: Dual-Slave-Modus mit Festsollwerten
- Voreinstellung 34: Dual-Slave-Modus mit Sollwert über AS-i-Feldbus

Voreinstellung 31: Dual-Slave-Modus mit Festsollwerten

Die Steuerung spricht über je vier Bits die beiden Slaves des Umrichters an.

Über Slave 2 gibt die Steuerung, entsprechend Profil 7.A.E, den Drehzahlsollwert über die Motorsteuerbits vor (AS-i.DO0 … AS-i.DO2).

Über Slave 1 schickt die Steuerung Daten im zyklischen oder azyklischen Modus, entsprechend Profil 7.A.5.

Ein Bit je Slave benötigt die Steuerung, um den Slave festzulegen.

Voreinstellung 31, Slave 2 mit Profil 7.A.E: Steuerung -> Umrichter

- AS-i.DO0 -> p1020.0 = 2093.0 Festdrehzahl Bit 0
- AS-i.DO1 -> p1021.0 = 2093.1 Festdrehzahl Bit 1
- AS-i.DO2 -> p1022.0 = 2093.2 Festdrehzahl Bit 2
- AS-i.DO3 -> Auswahl Slave A oder Slave B, intern verschaltet

Details siehe Tabelle 7-4 Festdrehzahlen über die Motorsteuerbits und Reaktion im Umrichter (Seite 210).

Wenn die Steuerung den Drehzahlsollwert vorgibt, antwortet der Umrichter:

Voreinstellung 31, Slave 2 mit Profil 7.A.E: Umrichter -> Steuerung

- p2080[0] = 53.13 Einschaltbereit von PLC -> AS-i.DI0
- p2080[1] = 899.11 Impulse freigegeben -> AS-i.DI1
- p2080[2] = 722.0 Zustand DI0 -> AS-i.DI2
- p2080[3] = 722.1 Zustand DI1 -> AS-i.DI3

Wenn die Steuerung eine Diagnoseanforderung über AS-i.P0 sendet, so antwortet der Umrichter mit den aktuell anstehenden Stör- bzw. Warnmeldungen.

Details siehe Tabelle 7-5 Warn- und Störmeldungen über RP0 … RP3 vom Umrichter an den AS-i-Master (Seite 210).

Voreinstellung 31, Slave 1 mit Profil 7.A.5: Steuerung -> Umrichter

- AS-i.DO0 -> Zeitsignal für den CTT2-Transfer vom AS-i-Master
- AS-i.DO1 -> Datenbit für die CTT2-Übertragung, zyklisch vier Byte oder azyklisch über PKW. Über PKW ist sowohl lesen als auch schreiben von Parametern möglich. Da die Übertragung bitweise erfolgt, ist der Schreib- und Leseprozess sehr langsam.
- AS-i.DO2 -> p0881 = 2093.4 Schnellhalt Override
- AS-i.DO3 -> Auswahl Slave A oder Slave B, intern verschaltet

Voreinstellung 31, Slave 1 mit Profil 7.A.5: Umrichter -> Steuerung

- p2080[4] = 722.2 Zustand DI2 -> AS-i.DI0
- p2080[5] = 722.3 Zustand DI3 -> AS-i.DI1
- Serielle Datenübertragung CTT2, zyklisch vier Byte oder azyklisch über PKW. Über PKW ist sowohl lesen als auch schreiben von Parametern möglich. Da die Übertragung bitweise erfolgt, ist der Schreib- und Leseprozess sehr langsam. -> AS-i.DI2
- Zeitsignal für den CTT2-Transfer zum AS-i-Master -> AS-i.DI3

Voreinstellung 34: Dual-Slave-Modus mit Sollwert über AS-i-Feldbus

Die Steuerung spricht über je vier Bits die beiden Slaves des Umrichters an.

Über Slave 2 gibt die Steuerung, entsprechend Profil 7.A.E, die unten aufgeführten Befehle vor (AS-i.DO0 … AS-i.DO2)

Über Slave 1 schickt die Steuerung den Befehl für Schnellhalt und die Daten im zyklischen oder azyklischen Modus.

Ein Bit je Slave benötigt die Steuerung, um den Slave festzulegen.

Voreinstellung 34, Slave 2 mit Profil 7.A.E: Steuerung -> Umrichter

- AS-i.DO0 -> EIN / AUS 1
- AS-i.DO1 -> AUS 2
- AS-i.DO2 -> Fehler quittieren
- AS-i.DO3 -> Auswahl Slave A oder Slave B, intern verschaltet

Wenn die Steuerung den Drehzahlsollwert vorgibt, antwortet der Umrichter:

Voreinstellung 34, Slave 2 mit Profil 7.A.E: Umrichter -> Steuerung

- p2080[0] = 53.13 Einschaltbereit von PLC -> AS-i.DI0
- p2080[1] = 899.11 Impulse freigegeben -> AS-i.DI1
- p2080[2] = 722.0 Zustand DI0 -> AS-i.DI2
- p2080[3] = 722.1 Zustand DI1 -> AS-i.DI3

Wenn die Steuerung eine Diagnoseanforderung über AS-i.P0 sendet, so antwortet der Umrichter mit den aktuell anstehenden Stör- bzw. Warnmeldungen.

Details siehe Tabelle 7-5 Warn- und Störmeldungen über RP0 … RP3 vom Umrichter an den AS-i-Master (Seite 210).

Voreinstellung 34, Slave 1 mit Profil 7.A.5: Steuerung -> Umrichter

- AS-i.DO0 -> Zeitsignal für den CTT2-Transfer vom AS-i-Master
- AS-i.DO1 -> Datenbit für die CTT2-Übertragung, zyklisch vier Byte oder azyklisch über PKW. Über PKW ist sowohl lesen als auch schreiben von Parametern möglich. Da die Übertragung bitweise erfolgt, ist der Schreib- und Leseprozess sehr langsam.
- AS-i.DO2 -> p0881 = 2093.4 Schnellhalt Override
- AS-i.DO3 -> Auswahl Slave A oder Slave B, intern verschaltet

Voreinstellung 34, Slave 1 mit Profil 7.A.5: Umrichter -> Steuerung

- p2080[4] = 722.2 Zustand DI2 -> AS-i.DI0
- p2080[5] = 722.3 Zustand DI3 -> AS-i.DI1
- Serielle Datenübertragung CTT2, zyklisch vier Byte oder azyklisch über PKW. Über PKW ist sowohl lesen als auch schreiben von Parametern möglich. Da die Übertragung bitweise erfolgt, ist der Schreib- und Leseprozess sehr langsam. -> AS-i.DI2
- Zeitsignal für den CTT2-Transfer zum AS-i-Master -> AS-i.DI3

7.4 Zuordnungstabellen

Festdrehzahlen - Single Slave

Tabelle 7- 2 Festdrehzahlen über die Motorsteuerbits

AS-i.DO3	AS-i.DO2	AS-i.DO1	AS-i.DO0	Reaktion im Umrichter
0	0	0	0	OFF1
0	0	0	1	Ein + Festdrehzahl 1 (WE: 1500 1/min)
0	0	1	0	Ein + Festdrehzahl 2 (WE: -1500 1/min)
0	0	1	1	Ein + Festdrehzahl 3 (WE: 300 1/min)
0	1	0	0	Ein + Festdrehzahl 4 (WE: 450 1/min)
0	1	0	1	Ein + Festdrehzahl 5 (WE: 600 1/min)
0	1	1	0	Ein + Festdrehzahl 6 (WE: 750 1/min)
0	1	1	1	Ein + Festdrehzahl 7 (WE: 900 1/min)
1	0	0	0	Ein + Festdrehzahl 8 (WE: 1050 1/min)
1	0	0	1	Ein + Festdrehzahl 9 (WE: 1200 1/min)
1	0	1	0	Ein + Festdrehzahl 10 (WE: 1350 1/min)
1	0	1	1	Ein + Festdrehzahl 11 (WE: 1500 1/min)
1	1	0	0	Ein + Festdrehzahl 12 (WE: 1650 1/min)
1	1	0	1	Ein + Festdrehzahl 13 (WE: 1800 1/min)
1	1	1	0	Ein + Festdrehzahl 14 (WE: 1950 1/min)
1	1	1	1	Fehler quittieren oder OFF2

Modifizierte Adressierung - Skalierungsfaktoren

Tabelle 7- 3 Skalierung des Drehzahlsollwerts über AS-i.P0 … AS-i.P3

AS-i.P3	AS-i.P2	AS-i.P1	AS-i.P0	Skalierungsfaktor	Frequenz (Hz)
1	1	1	1	1	50
1	1	1	0	0,9	45
1	1	0	1	0,8	40
1	1	0	0	0,7	35
1	0	1	1	0,6	30
1	0	1	0	0,5	25
1	0	0	1	0,45	22,5
1	0	0	0	0,4	20
0	1	1	1	0,35	17,5
0	1	1	0	0,3	15
0	1	0	1	0,25	12,5
0	1	0	0	0,2	10
0	0	1	1	0,15	7,5
0	0	1	0	0,1	5
0	0	0	1	0,07	3,5
0	0	0	0	0,05	2,5

Festdrehzahlen - Dual Slave

Tabelle 7- 4 Festdrehzahlen über die Motorsteuerbits und Reaktion im Umrichter

AS-i.DO2	AS-i.DO1	AS-i.DO0	Reaktion im Umrichter
0	0	0	OFF1
0	0	1	Ein + Festdrehzahl 1 (WE: 1500 1/min)
0	1	0	Ein + Festdrehzahl 2 (WE: -1500 1/min)
0	1	1	Ein + Festdrehzahl 3 (WE: 300 1/min)
1	0	0	Ein + Festdrehzahl 4 (WE: 450 1/min)
1	0	1	Ein + Festdrehzahl 5 (WE: 600 1/min)
1	1	0	Ein + Festdrehzahl 6 (WE: 750 1/min)
1	1	1	Fehler quittieren oder OFF2

Warn- und Störmeldungen

Tabelle 7- 5 Warn- und Störmeldungen über RP0 … RP3 vom Umrichter an den AS-i-Master

RP3	RP2	RP1	RP0	AS-i.P0 = 0 -> Warnmeldungen	AS-i.P0 = 1 -> Störungen
0	0	0	0	Keine Warnung	Keine Störung
0	0	0	1	nicht verwendet	Übertemperatur, F00004, F00006
0	0	1	0	nicht verwendet	nicht verwendet
0	0	1	1	Keine Last (A07929)	nicht verwendet
0	1	0	0	Übertemperatur (A07400, A07404. A30502)	I^2t-Überlast (F30005, F07936)
0	1	0	1	Überspannung (A07400, A07404, A30502)	Fehlfunktion Ausrüstung (F30009, F01000, F01001, F01002, F01005, F01015, F01018, F01029, F01000-F01300)
0	1	1	0	nicht verwendet	nicht verwendet
0	1	1	1	Unterspannung (A30041, A07402, A07403, A30016)	Fehlfunktion Motor-PTC-Fühler (F07011, F07016)
1	0	0	0	I^2t-Überlast (A08705)	Überspannung (F30002, F30011)
1	0	0	1	nicht verwendet	nicht verwendet
1	0	1	1	nicht verwendet	Unterspannung (F00003, F30040, F07802)
1	1	0	0	nicht verwendet	Kurzschluss am Ausgang (F30001, F30017, F30021, F07801, F07808, F07900, F30017, F07807)
1	1	0	1	Verlust Motorphase	Verlust Motorphase (F30015, F07902)
1	1	1	0	nicht verwendet	Safety Fehler (F016xx)
1	1	1	1	Andere Warnungen	Andere Fehler

7.5 Zyklische und azyklische Kommunikation über CTT2

Über CTT2 (combined Transaction Code 2) findet bei AS-i sowohl die zyklische als auch die azyklische Kommunikation statt. Da nur ein Kanal zur Verfügung steht (AS-i.DO1 Master -> Slave, bzw. AS-i.DI3 Slave -> Master), ist gleichzeitiger zyklischer und azyklischer Datenaustausch nicht möglich.

Die Art der Kommunikation - zyklisch oder azyklisch - ist immer im ersten Byte entsprechend nachfolgender Tabelle verschlüsselt.

Tabelle 7- 6 CTT2-Befehle

Code (hex)	Erläuterung/Bedeutung	Gefolgt von
Zyklische Kommunikation		
Zugriff auf Analogwerte über DS140 … DS147. Siehe CP 343−2 / CP 343−2 P AS−Interface Master (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/55816577), Kapitel 4		4 Byte: PWE1, PWE2
		4 Byte: PWE1, PWE2
Azyklische Kommunikation - Standard		
10 hex	Leseanforderung: Master -> Slave	2 Byte: Index, Länge
50 hex	Leseanforderung O. K.: Slave -> Master	Index, Daten
90 hex	Leseanforderung fehlerhaft: Slave -> Master	1 Byte: Standardfehlercode (3 hex)
11 hex	Schreibanforderung: Master -> Slave	Index, Länge, Daten
51 hex	Schreibanforderung O. K.: Slave -> Master	
91 hex	Schreibanforderung fehlerhaft: Slave -> Master	1 Byte: Standardfehlercode (3 hex)
Azyklische Kommunikation - Herstellerspezifisch		
12 hex	Leseanforderung: Master -> Slave	Index, Länge
52 hex	Leseanforderung O. K.: Slave -> Master	Daten
92 hex	Leseanforderung fehlerhaft: Slave -> Master	Fehlerobjekt
13 hex	Schreibanforderung: Master -> Slave	Index, Länge, Daten
53 hex	Schreibanforderung O. K.: Slave -> Master	
93 hex	Schreibanforderung fehlerhaft: Slave -> Master	Fehlerobjekt
1D hex	Austauschanforderung: Master -> Slave	Index, Leselänge, Schreiblänge, Schreibdaten
5D hex	Austauschanforderung O. K.: Slave -> Master	PKE, Index, n-2 Daten
9D hex	Austauschanforderung fehlerhaft: Slave -> Master	Fehlerobjekt

Wenn ein azyklischer Auftrag vom Umrichter nicht ausgeführt werden kann, antwortet der Umrichter mit einer der folgenden Fehlermeldungen.

Fehlermeldung	Bedeutung
0	kein Fehler
1	unzulässiger Index
2	falsche Länge
3	Anfrage nicht implementiert
4	beschäftigt (die Anfrage konnte innerhalb des Zeitfensters nicht komplett bearbeitet werden, versuchen Sie es später noch einmal)
5	letzte azyklische Anfrage wurde nicht bestätigt
6	unzulässiger Subindex
7	Befehl "selektive Leseanfrage" fehlt

7.5.1 Zyklische Kommunikation

Umrichter -> Master

Der Umrichter überträgt zyklisch die Daten von p2051[1] und p2051[2], im Umfang von vier Bytes an den Master. Diese vier Bytes können Sie in der Steuerung verarbeiten wie Analogdaten. Details zum Zugriff auf Analogdaten entnehmen Sie der Dokumentation Ihres AS-i-Masters.

Wenn Sie bei der Inbetriebnahme die Voreinstellungen 31 oder 34 gewählt haben, sind die beiden Indices wie folgt verschaltet:

- p2051[1] = 63: geglätteter Drehzahlistwert
- p2051[2] = 27: Betrag des geglätteten Stromistwerts

Die Werte werden zum Übertragen entsprechend des Profidrive N2-Datentyps normalisiert. Über p2051[1] und p2051[2] können Sie jeden beliebigen anderen Konnektor-Parameter verschalten und an die Steuerung übertragen.

Master -> Umrichter

Der Master überträgt Daten im "Combined Transaction Type 2" (CTT2) an den Umrichter und schreibt sie in r2050[1] und r2050[2].

Damit Sie diese Werte im Umrichter verarbeiten können, müssen Sie r2050[1] und r2050[2] im Umrichter entsprechend verschalten. Das heißt, wenn die Steuerung den Drehzahlsollwert sendet, müssen Sie den Parameter p1070 (Quelle für den Hauptsollwert) mit r2050 wie folgt verschalten:
p1070[0] = 2050[1]

Hinweis

Interne Verschaltung mit Voreinstellung 34

Wenn Sie bei der Inbetriebnahme die "Voreinstellung 34" wählen, wird der Hauptsollwert intern mit r2050[1] verschaltet.

Nachdem ein Sollwert vollständig übertragen wurde, wird der dann in der Steuerung anstehende Sollwert als nächster Sollwert übertragen. Sollwertänderungen während der Übertragung werden nicht berücksichtigt.

7.5.2 Azyklische Kommunikation - Standard

Bei dieser Art der azyklischen Kommunikation wird die ID-Leseanfrage und die Diagnose-Leseanfrage unterstützt. Alle anderen Anfragen werden mit der Meldung "Anfrage nicht implementiert" beantwortet.

- ID-Request:
  - Master -> Slave | 10 hex | 00 hex | nn hex |
  - Slave -> Master | 50 hex | 00 hex | Hersteller-ID | Produkt-ID | BB hex |
- Diagnoseanfrage:
  - Master -> Slave | 10 hex | 01 hex | nn hex |
  - Slave -> Master kein Fehler | 50 hex | 01 hex | 00 hex |;
    Slave -> Master general error | 50 hex | 01 hex | 99 hex |

Alle anderen Anfragen Schreib- oder Leseaufträge werden wie folgt beantwortet:

- Leseaufträge | 90 hex | 03 hex |
- Schreibaufträge | 91 hex | 03 hex |

7.5.3 Azyklische Kommunikation - Herstellerspezifisch

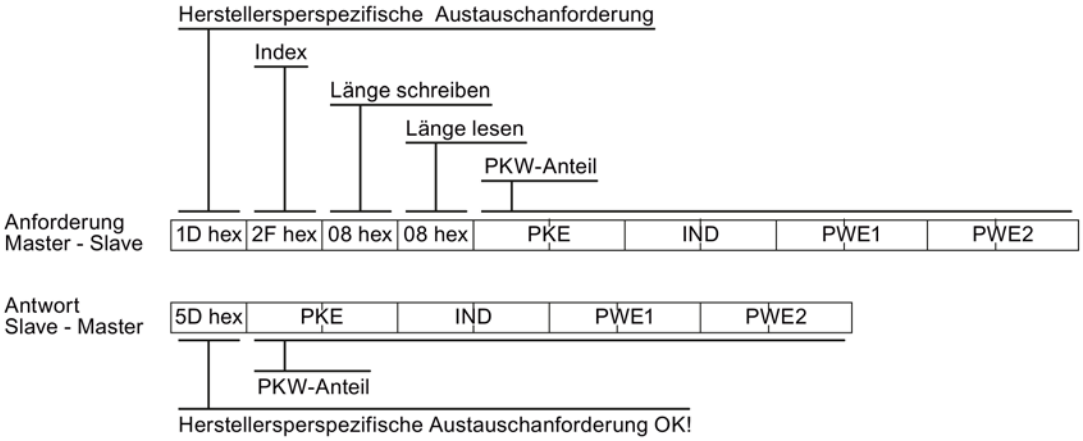
Die herstellerspezifische azyklische Kommunikation erfolgt über Datensatz 47 im PKW-Format. Der Aufbau des PKW-Formats ist identisch mit dem USS-Parameterkanal, siehe USS-Parameterkanal (Seite 112).

Um das Übertragungsvolumen gering zu halten, gibt es neben dem "normalen" PkW-Mechanismus "Datenaustausch" die Befehle "Daten lesen" und "Daten schreiben"

- Datenaustausch:
  - Anforderung Steuerung -> Umrichter
  - Antwort Umrichter -> Steuerung
- Daten lesen:
  Der Umrichter schickt einen Lesebefehl und die Daten des letzten Austausch- bzw. Schreibauftrags werden vom Umrichter an die Steuerung übertragen.
- Daten schreiben
  Schreiben OK: -> 53 hex.

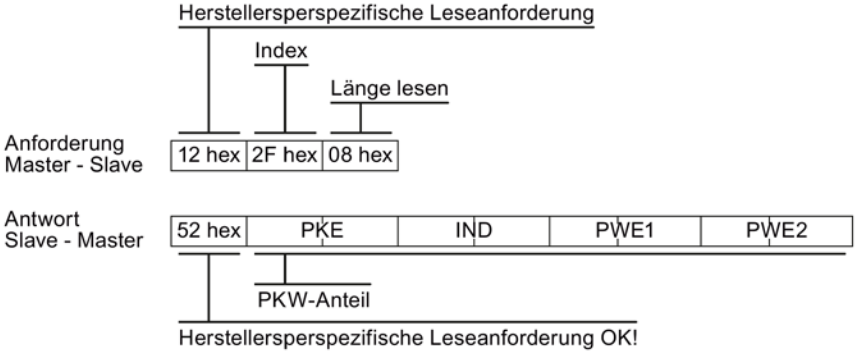
Da das PKW-Übertragungsverfahren selbst die Übertragungsrichtung festlegt, können sämtliche Parameter per Datenaustauschanforderung/Antwort übertragen werden. Anforderungen zum Lesen und Schreiben von Daten werden primär eingebunden, um beim Wiederholten Lesen eines Parameters oder beim Schreiben von Parametern die zu übertragende Datenmenge zu reduzieren.

Datenaustausch

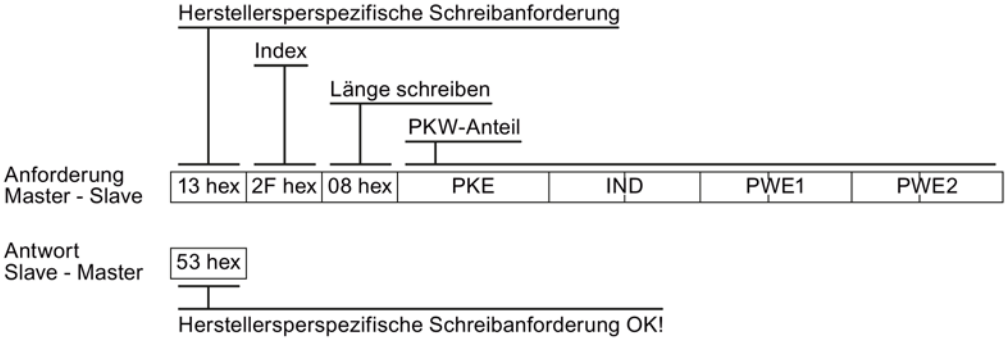


Daten lesen

Die Daten des letzten Schreib- bzw. Austauschauftrag werden gelesen



Daten schreiben



Im Fehlerfall antwortet der Umrichter dem Master mit folgendem Telegramm:

93 hex	00 hex	PWE1

.

Den Wert für PWE entnehmen Sie der Fehlertabelle aus USS-Parameterkanal (Seite 112).

Anhang

A

A.1 Kommunikation mit STEP7

Dieser Abschnitt beschreibt anhand von Beispielen die Kommunikation mit einer SIMATIC-Steuerung.

Zum Konfigurieren der Steuerung brauchen Sie das Software-Tool SIMATIC STEP 7 mit HW-Konfig.

Als Voraussetzung sollten Sie mit einer SIMATIC-Steuerung umgehen können und das Engineeringtool STEP 7 gut kennen.

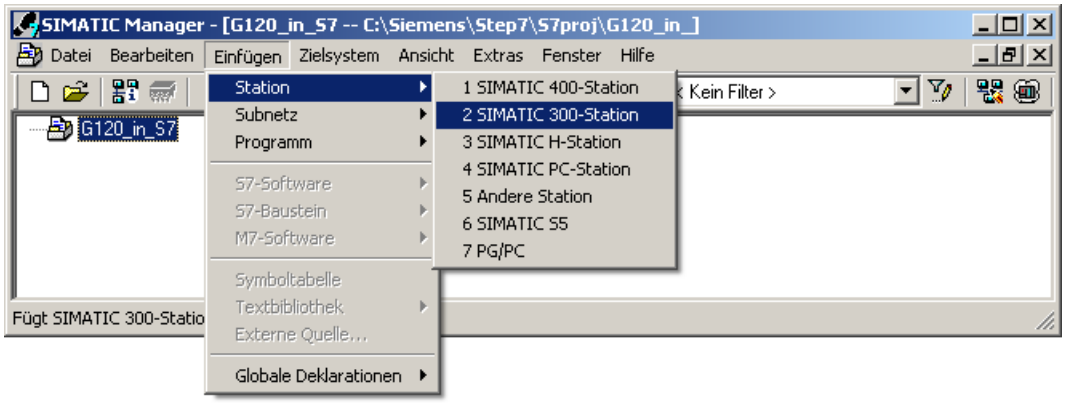
A.1.1 PROFIBUS-Kommunikation konfigurieren

A.1.1.1 STEP 7 Projekt und Netzwerk erzeugen

Vorgehen

Um ein STEP-7-Projekt anzulegen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Erzeugen Sie ein neues STEP-7-Projekt, z. B. "G120_in_S7".
2. Fügen Sie eine SIMATIC-Steuerung S7 300 CPU ein.

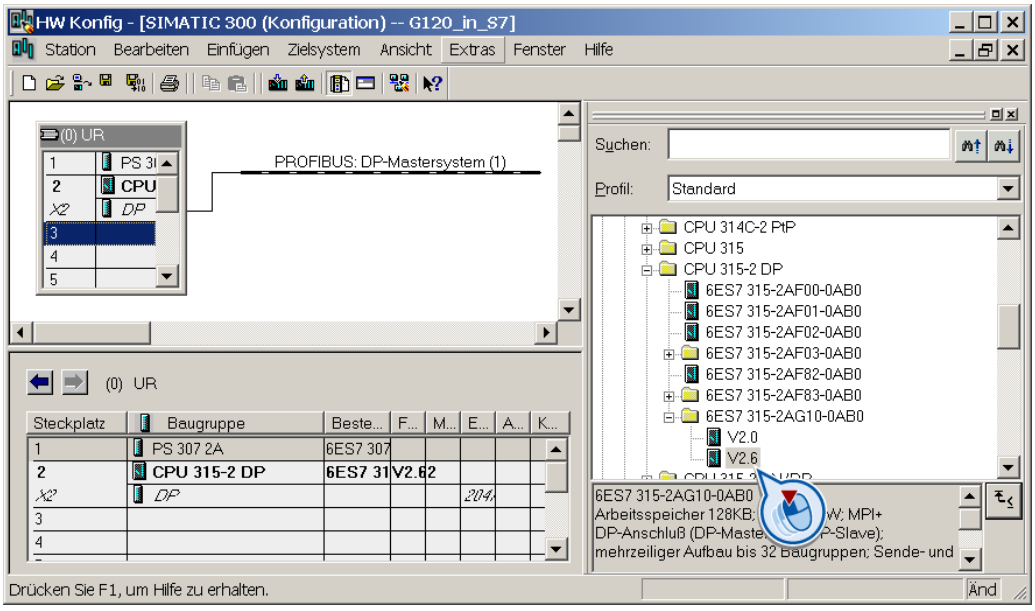


3. Markieren Sie die SIMATIC-300-Station in Ihrem Projekt und öffnen Sie HW-Konfig.
4. Fügen Sie aus dem Hardware-Katalog per "Drag and Drop" eine S7-300-Profilschiene in Ihr Projekt ein.

5. Bestücken Sie den 1. Steckplatz der Profilschiene mit einer Stromversorgung und den 2. Steckplatz mit einer Steuerung CPU 315-2 DP.

   Beim Einfügen der Steuerung öffnet HW-Konfig die Netzwerk-Einstellung.

6. Legen Sie ein PROFIBUS-DP-Netzwerk an.



Sie haben ein STEP-7-Projekt mit einer SIMATIC-Steuerung erzeugt und ein PROFIBUS-Netzwerk angelegt.

A.1.1.2 Umrichter ins Projekt einfügen

Es gibt zwei Wege, den Umrichter in das Projekt einzufügen:

- Über die GSD des Umrichters
- Über den STEP 7-Objektmanager

  Dieser etwas komfortablere Weg steht nur bei installiertem STARTER zur Verfügung

Das Vorgehen zeigt am Beispiel eines SINAMICS G120 mit Control Unit CU240B-2 oder CU240E-2, wie Sie den Umrichter über die GSD ins Projekt einfügen.

Voraussetzung

Sie haben die GSD des Umrichters auf Ihrem PC über HW-Konfig (Menü "Extras - GSD-Dateien installieren") installiert.

Vorgehen

1
2

Um einen Umrichter in Ihr Projekt einzufügen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Fügen Sie den Umrichter mit "Drag-and-drop" in das PROFIBUS-Netzwerk ein.

   Den Umrichter finden Sie unter "PROFIBUS DP - Weitere Feldgeräte" im Hardware-Katalog von HW-Konfig.

2. Geben Sie die am Umrichter eingestellte PROFIBUS-Adresse in HW-Konfig ein.

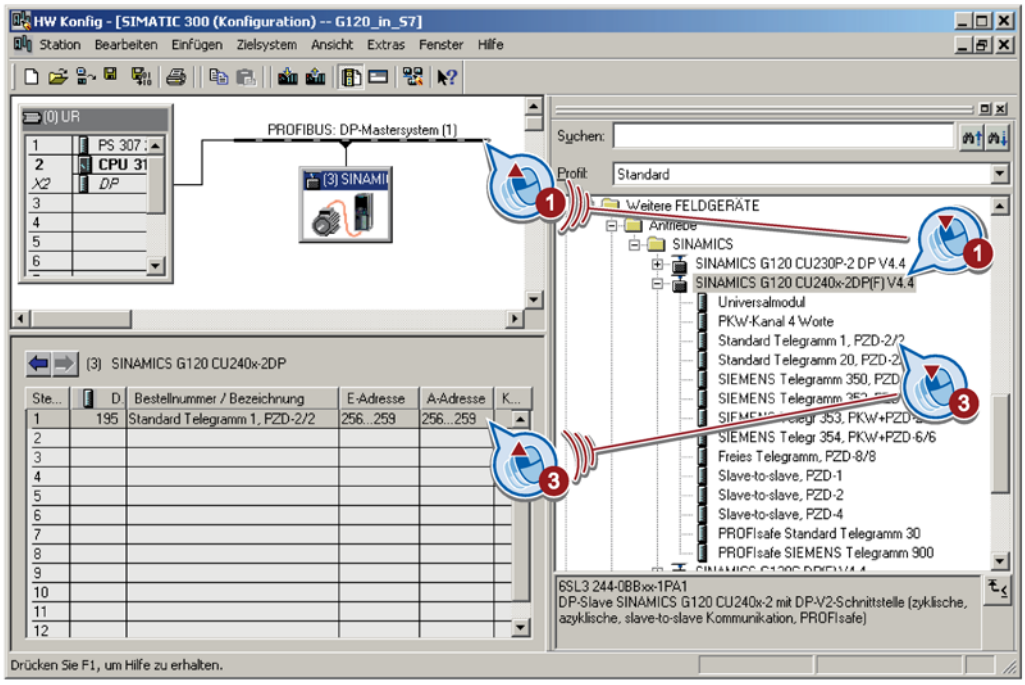
3. Wählen Sie das passende Telegramm und fügen das Telegramm per "Drag-and-Drop" auf Steckplatz 1 des Umrichters ein.

   Nähere Informationen zu den Telegrammtypen finden Sie im Kapitel Zyklische Kommunikation (Seite 15).

4. Wenn Sie mehrere Steckplätze des Umrichters mit Telegrammen belegen wollen, müssen Sie die erlaubte Reihenfolge der Steckplatz-Belegung einhalten.

5. Speichern und übersetzen Sie das Projekt.

6. Laden Sie die Projektdaten in die S7-CPU.


HW Konfig - [SIMATIC 300 (Konfiguration) -- G120_in_S7]
Station Bearbeiten Einfügen Zielsystem Ansicht Extras Fenster Hilfe
(0) UR
PROFIBUS: DP-Mastersystem (1)
(3) SINAMICS G120 CU240x-2DP
Ste... D Bestellnummer / Bezeichnung E-Adresse A-Adresse K...
1 195 Standard Telegramm 1, PZD-2/2 256...259 256...259
Suchen:
Profil: Standard
Weitere FELDGERÄTE
SINAMICS
SINAMICS G120 CU230P-2 DP V4.4
SINAMICS G120 CU240x-2DP(F) V4.4
Universalmodul
PKW-Kanal 4 Worte
Standard Telegramm 1, PZD-2/2
Standard Telegramm 20, PZD-2/
SIEMENS Telegramm 350, PZD
SIEMENS Telegramm
SIEMENS Telegr 354, PKW+PZD-6/6
Freies Telegramm, PZD-8/8
Slave-to-slave, PZD-1
Slave-to-slave, PZD-2
Slave-to-slave, PZD-4
PROFIsafe Standard Telegramm 30
PROFIsafe SIEMENS Telegramm 900
6SL3 244-0BBxx-1PA1
DP-Slave SINAMICS G120 CU240x-2 mit DP-V2-Schnittstelle (zyklische, azyklische, slave-to-slave Kommunikation, PROFIsafe)
Drücken Sie F1, um Hilfe zu erhalten.

Sie haben den Umrichter in Ihr Projekt eingefügt und Ihre Projektierung in die CPU geladen.

Erlaubte Reihenfolge bei der Steckplatz-Belegung

1. PROFIsafe-Telegramm, falls verwendet.
   Die Anbindung des Umrichters über PROFIsafe ist im "Funktionshandbuch Safety Integrated" beschrieben.
2. PKW-Kanal, falls verwendet.
3. Standard-, SIEMENS- oder freies Telegramm, falls verwendet.
4. Querverkehr

Falls Sie eines oder mehrere der Telegramme 1, 2 oder 3 nicht verwenden, projektieren Sie Ihre Telegramme beginnend mit dem 1. Steckplatz.

Keine zyklische Kommunikation zum Umrichter mit Universalmodul

Ein Universalmodul mit den folgenden Eigenschaften ist nicht erlaubt:

- PZD-Länge 4/4 Worte
- Konsistenz über gesamte Länge

Mit diesen Eigenschaften hat das Universalmodul dieselbe DP-Kennung (4AX) wie der "PKW-Kanal 4 Worte". Die übergeordnete Steuerung baut keine zyklische Kommunikation zum Umrichter auf.

Abhilfe zu obigem Universalmodul:

- Ändern Sie in den Eigenschaften des DP-Slave die PZD-Länge auf 8/8 Byte
- Ändern Sie die Konsistenz auf "Einheit".

A.1.2 PROFINET-Kommunikation konfigurieren

A.1.2.1 Steuerung und Umrichter in HW-Konfig projektieren

Das Vorgehen zeigt am Beispiel eines SINAMICS G120 mit Control Unit CU240B-2 oder CU240E-2, wie Sie den Umrichter ins Projekt einfügen.

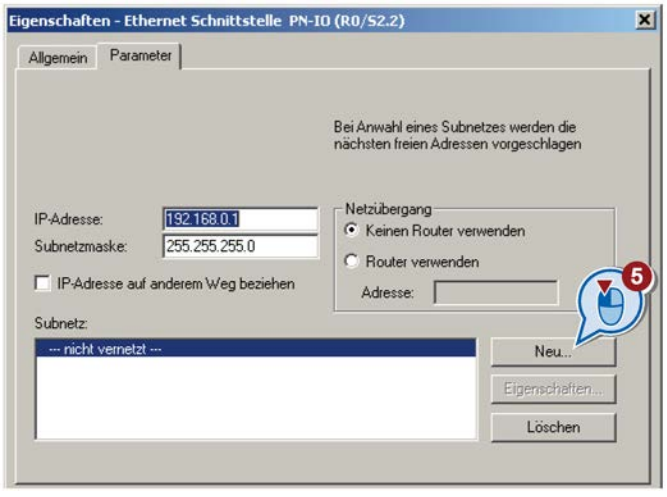
Vorgehen

1
2 Um die Kommunikation über PROFINET zwischen Umrichter und Steuerung zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie HW-Konfig in STEP 7 über "Einfügen/[Station]" und legen die Komponenten entsprechend Ihres Hardwareaufbaus an. Das folgende Beispiel beschränkt sich auf die unbedingt erforderlichen Komponenten.
2. Bauen Sie Ihre Station mit Rack und Stromversorgung auf.
3. Fügen Sie die CPU ein.

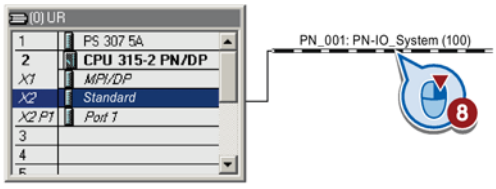
   HW-Konfig öffnet eine Maske mit Vorschlägen für die nächste freie IP-Adresse und eine Subnetzmaske.
4. Wenn Sie ein lokales Netz aufgebaut haben und nicht innerhalb eines größeren Ethernet-Netzwerks arbeiten, verwenden Sie die vorgeschlagenen Einträge.

   Andernfalls erfragen Sie die IP-Adressen für die PROFINET-Teilnehmer und die Subnetzmaske bei Ihrem Administrator. CPU und Supervisor müssen die gleiche Subnetzmaske haben.

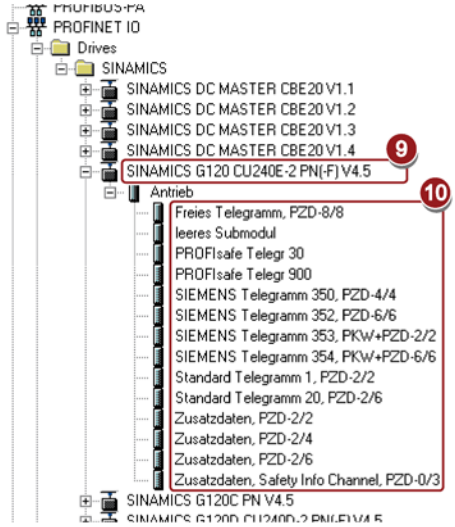


5. Über den Button "Neu" können Sie entweder ein neues PROFINET-Subnetz erstellen oder ein bereits vorhandenes anwählen.
6. Vergeben Sie einen Namen für Ihr PROFINET-Netz.
7. Verlassen Sie diese und die nächste Maske mit OK.

8. Markieren Sie Ihr Subnetz.

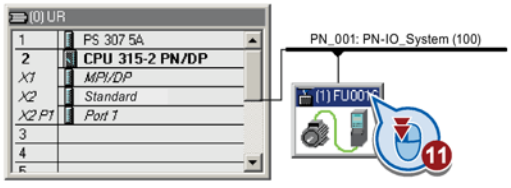


9. Fügen Sie über den Hardware-Katalog per "Drag-and-Drop" zuerst den Umrichter ein.
10. Fügen Sie das Kommunikationstelegramm ein.



11. Öffnen Sie das Eigenschaftsfenster des Umrichters und geben dem Umrichter einen eindeutigen und sprechenden Gerätenamen.

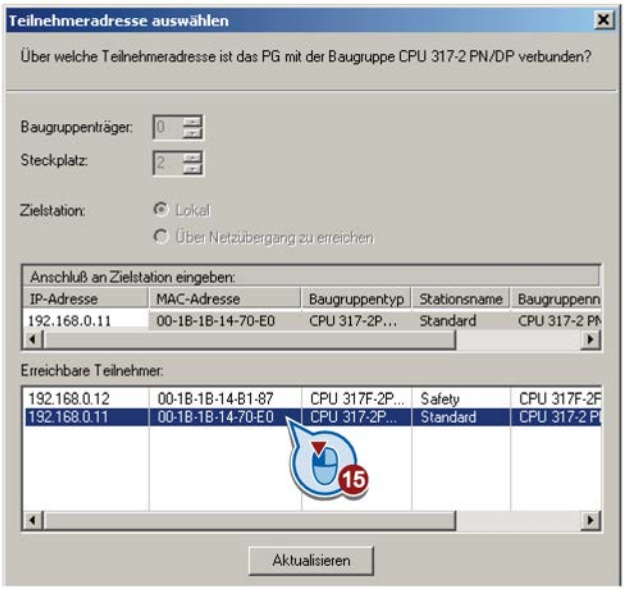
    Anhand des Gerätenamens vergibt der PROFINET-Contoller beim Hochlauf die IP-Adresse.



12. In dieser Maske finden Sie auch die vorgeschlagene IP-Adresse. Falls erforderlich, ändern Sie die IP-Adresse über "Eigenschaften".
13. Sichern Sie Ihre Hardware-Konfiguration mit "Speichern und Übersetzen" ( ).
14. Laden Sie die Konfiguration über die Schaltfläche in die Steuerung.

15. Stellen Sie die IP-Adresse der Steuerung ein.

    Wenn Sie die IP-Adresse nicht parat haben, lassen Sie sich die erreichbaren Teilnehmer über den Button "Anzeigen" auflisten. Wählen die Steuerung in der Liste der erreichbaren Teilnehmer an und verlassen die Maske mit OK.



16. Wenn Sie Drive ES Basic installiert haben, öffnen Sie den STARTER über einen Doppelklick auf das Umrichtersymbol im Hardware Manager und konfigurieren den Umrichter im STARTER.

    In diesem Fall übernimmt der STARTER Gerätename und IP-Adresse automatisch. Damit ist das im nachfolgenden Abschnitt beschriebene Vorgehen überflüssig.

17. Wenn Sie mit der GSDML arbeiten, schließen Sie jetzt HW-Konfig und erzeugen eine Referenz für den STARTER wie im nachfolgenden Abschnitt beschrieben.

☐ Sie haben die Kommunikation über PROFINET zwischen Umrichter und Steuerung konfiguriert.

A.1.2.2 Diagnosemeldungen über STEP 7 aktivieren

Vorgehen

Um die Diagnosemeldungen des Umrichters zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie in HW-Konfig den Umrichter.

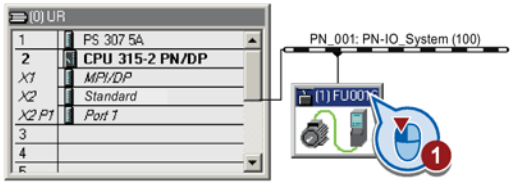
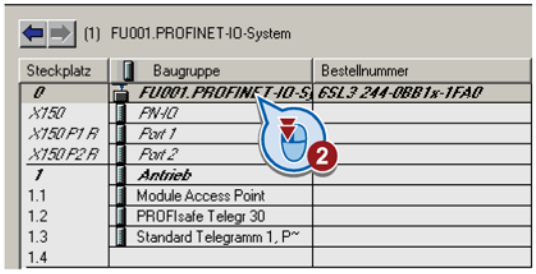
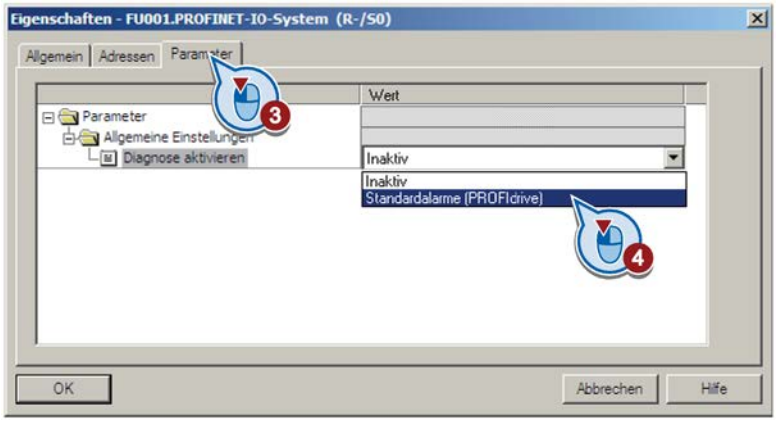


Bild A-1 Umrichter in HW-Konfig markieren

2. Öffnen Sie über Doppelklick auf Steckplatz 0 im Stationsfenster das Eigenschaftsfenster für die Netzeinstellungen des Umrichters.



3. Wählen Sie die Lasche Parameter
4. Aktivieren Sie die Standardalarme.



Sie haben die Diagnosemeldungen aktiviert.

Mit dem nächsten Hochauf der Steuerung werden dann die Diagnosemeldungen vom Umrichter an die Steuerung übertragen.

A.1.2.3 Mit STARTER über STEP 7 auf den Umrichter zugreifen

PROFINET-Schnittstelle anpassen

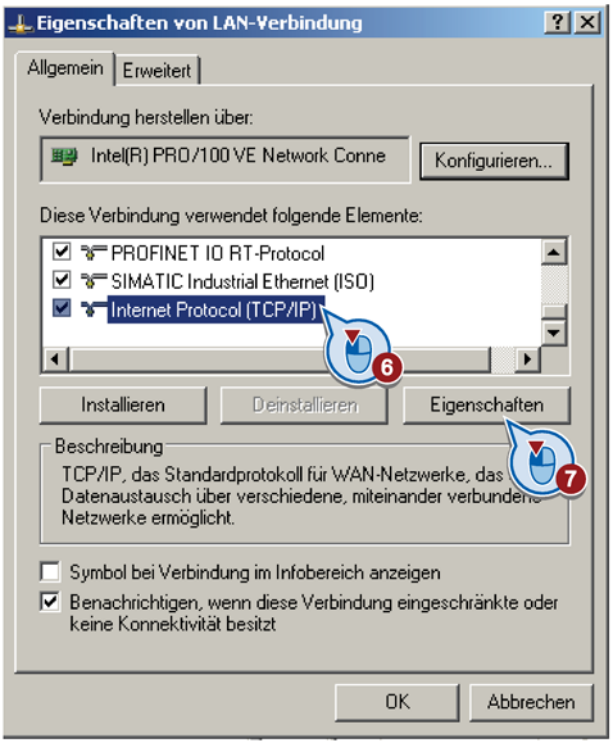
Wenn Sie den Umrichter mit STARTER über PROFINET in Betrieb nehmen wollen, müssen Sie Ihren PC adressieren und STARTER die Schnittstelle zuweisen, über die er mit dem Umrichter online gehen soll.

Vorgehen

1
2

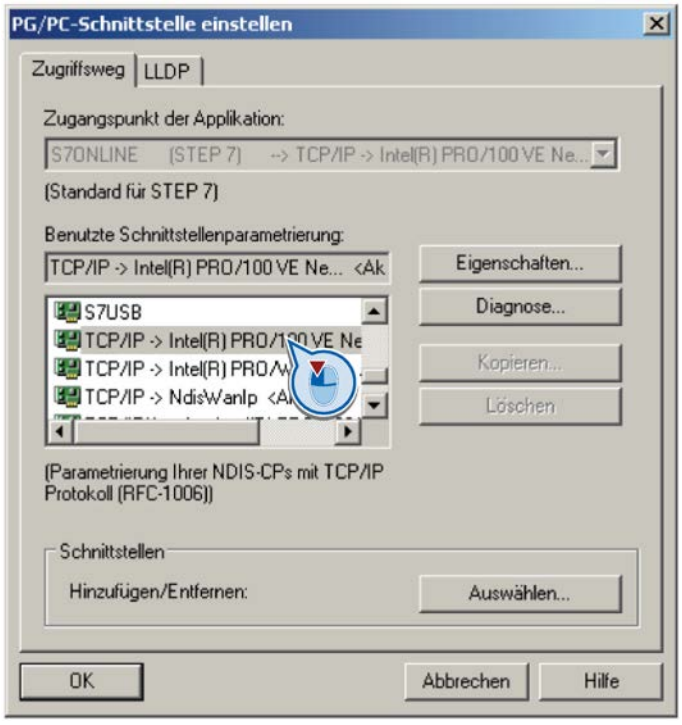
Um den Umrichter zu adressieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie die Busverbindung her.
   Siehe Abschnitt Umrichter in PROFINET integrieren (Seite 60))
2. Weisen Sie Ihrem Rechner über die Systemsteuerung die IP-Adresse und die Adresse der Subnetmaske zu:
3. Gehen Sie auf "Start / Einstellungen / Systemsteuerung".
4. Wählen Sie "Netzwerkverbindungen".
5. Öffnen Sie über die rechte Maustaste das Eigenschaftsfenster der LAN-Verbindung.



6. Wählen Sie in diesem Fenster "Internet Protocol (TCP/IP)"
7. Wählen Sie "Eigenschaften" .
8. Stellen Sie als IP-Adresse des Supervisors 192.168.0.100 und als Subnetmaske 255.255.255.0 ein.
   In einem Firmennetz gibt es eventuell andere Werte für die IP-Adresse und die Subnetmaske. Sie erhalten die Werte bei Ihrem Netzwerk-Administrator.

9. Öffnen Sie den SIMATIC-Manager.
10. Weisen Sie über "Extras / PG / PC-Schnittstelle" der TCP/IP-Schnittstelle "Intel(R) PRO/100 VE Network Connection" zu.



Sie haben Ihrem Rechner die IP-Adresse und die Adresse der Subnetmaske zugewiesen und die PC-Schnittstelle festgelegt, über die der STARTER mit dem Umrichter online geht.

Den Umrichter in der Steuerung sichtbar machen

Wenn Sie den Umrichter über die GSDML konfiguriert haben, müssen Sie in STEP 7 eine Referenz des Umrichters für den STARTER erzeugen. Erst danach ist der Umrichter in der Steuerung sichtbar und Sie können mit STARTER auf den Umrichter zugreifen.

Das Vorgehen ist am Beispiel einer CU240-2 Control Unit beschrieben.

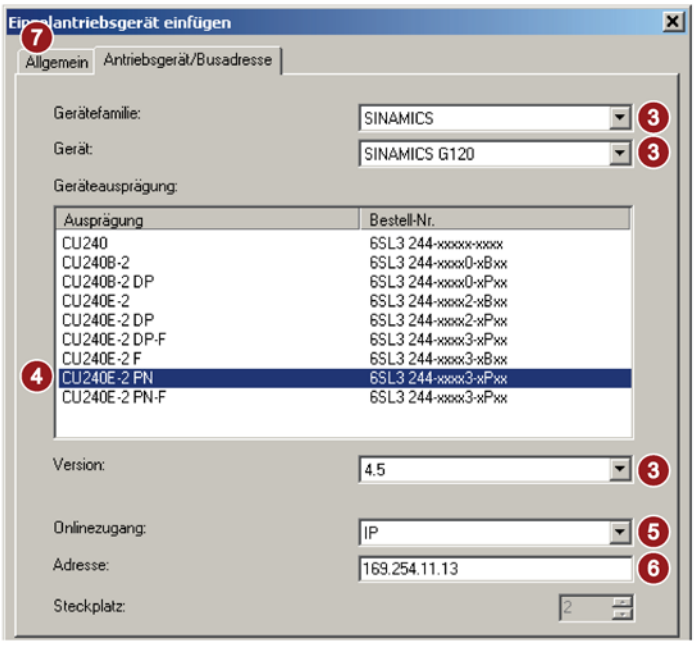
Vorgehen

1
2

Um eine Referenz des Umrichters für den STARTER zu erzeugen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie Ihr Projekt im SIMATIC-Manager
2. Öffnen Sie über die rechte Maustaste "Neues Objekt einfügen/SINAMICS" die Dialogmaske "Einzelantriebsgerät einfügen".
3. Stellen Sie unter der Lasche "Antriebsgerät/Adresse" Gerätefamilie, Gerät und die Version der Firmeware ein.
4. Markieren Sie in der Geräteausprägung Ihren Umrichter.
5. Stellen Sie den Onlinezugang ein.
6. Stellen Sie die Adresse ein.

7. Tragen in die Lasche "Allgemein" den PROFINET-Gerätenamen ein.



8. Verlassen Sie die Maske mit OK.
9. Der Umrichter ist in Ihrem Projekt sichtbar.

Sie können den STARTER jetzt aus Ihrem STEP-7-Projekt aufrufen.

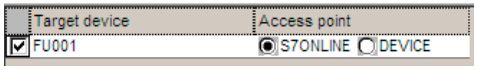
STARTER aufrufen und online gehen

Vorgehen

1
2

Um den STARTER aus STEP 7 aufzurufen und eine Online-Verbindung zum Umrichter aufzubauen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie den Umrichter im SIMATIC-Manager mit der rechten Maustaste.
2. Öffnen den STARTER über "Objekt öffnen".
3. Konfigurieren Sie im STARTER den Umrichter und klicken den Online-Button ( ).
4. Selektieren Sie im folgenden Fenster den Umrichter und wählen als Zugangspunkt S7ONLINE.



5. Verlassen Sie die Maske mit OK.

Sie haben den STARTER aus STEP 7 aufgerufen und die Online-Verbindung zum Umrichter hergestellt.

A.1.3 STEP 7 Programmbeispiele

Datenaustausch über den Feldbus

Analoge Signale

Der Umrichter normiert vom Feldbus übertragene Signale immer auf den Wert von 4000 hex.

Tabelle A- 1 Signalkategorie und zugehörige Normierungsparameter

Signalkategorie	4000 hex ≙ …	vorhanden in			
		CU230P-2 G120C	CU240D-2 CU250D-2	CU240B-2 CU240E-2	CU250S-2
Drehzahlen, Frequenzen	p2000	✓	✓	✓	✓
Spannung	p2001	✓	✓	✓	✓
Strom	p2002	✓	✓	✓	✓
Drehmoment	p2003	✓	✓	✓	✓
Leistung	r2004	✓	✓	✓	✓
Winkel	p2005	---	✓	✓	✓
Temperatur	p2006	✓	✓	✓	✓
Beschleunigung	p2007	---	✓	✓	✓

Steuer- und Statusworte

Steuer- und Statusworte bestehen aus einem höher- und einem niederwertigen Byte. Eine SIMATIC-Steuerung interpretiert Worte anders als der Umrichter: das höher- und niederwertige Byte werden bei einer Übertragung jeweils vertauscht. Siehe auch nachfolgendes Programmbeispiel.

A.1.3.1 Zyklische Kommunikation über Standardtelegramm 1 mit PROFIBUS oder PROFINET

Netzwerk 1: Steuerwort 1 und Sollwert

Steuerwort 1: 047E hex
Sollwert: 2500 hex

```
L    W#16#47E
T    MW    1
L    W#16#2500
T    MW    3
```

Netzwerk 2: Störung quittieren

```
U    E     0.6
=    M     2.7
```

Netzwerk 3: Motor ein- und ausschalten

```
U    E     0.0
=    M     2.0
```

Netzwerk 4: Prozessdaten schreiben

```
L    MW    1
T    PAW   256
L    MW    3
T    PAW   258
```

Netzwerk 4: Prozessdaten lesen

Zustandswort 1: MW 5
Istwert: MW 7

```
L    PEW   256
T    MW    5
L    PEW   258
T    MW    7
```

Steuerung und Umrichter kommunizieren über das Standardtelegramm 1. Die Steuerung gibt Steuerwort 1 (STW1) und Drehzahl-Sollwert vor; der Umrichter antwortet mit Statuswort 1 (ZSW1) und seinem Drehzahl-Istwert.

Die Eingänge E0.0 und E0.6 werden in diesem Beispiel mit dem Bit EIN/AUS1 bzw. mit dem Bit Störung quittieren des STW 1 verknüpft.

Das Steuerwort 1 enthält den Zahlenwert 047E hex. Die Bits des Steuerworts 1 sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Der hexadezimale Zahlenwert 2500 gibt die Sollfrequenz des Umrichters vor. Die Maximalfrequenz entspricht dem hexadezimalen Wert 4000.

Die Steuerung schreibt die Prozessdaten zyklischen auf die logische Adresse 256 des Umrichters. Der Umrichter schreibt seine Prozessdaten ebenfalls auf die logische Adresse 256. Den Adressbereich legen Sie in HW-Konfig fest.

Tabelle A- 2 Zuordnung der Steuerbits im Umrichter zu den Merkern und Eingängen in der SIMATIC

HEX	BIN	Bit im STW1	Bedeutung	Bit im MW1	Bit im MB1	Bit im MB2	Eingänge
E	0	0	EIN/AUS1	8		0	E0.0
	1	1	AUS2	9		1	
	1	2	AUS3	10		2	
	1	3	Betriebsfreigabe	11		3	
7	1	4	Hochlaufgeber-Freigabe	12		4	
	1	5	Start Hochlaufgeber	13		5	
	1	6	Sollwertfreigabe	14		6	
	0	7	Störung quittieren	15		7	E0.6
4	0	8	Tippen 1	0	0		
	0	9	Tippen 2	1	1		
	1	10	Steuerung von SPS	2	2		
	0	11	Sollwertinvertierung	3	3		
0	0	12	ohne Bedeutung	4	4		
	0	13	Motorpotenziometer ↑	5	5		
	0	14	Motorpotenziometer ↓	6	6		
	0	15	Datensatzumschaltung	7	7		

A.1.3.2 Zyklische Kommunikation mit Standardtelegramm 1 über PROFIBUS DP mit Querverkehr

Zwei Antriebe kommunizieren über das Standardtelegramm 1 mit der übergeordneten Steuerung. Zusätzlich empfängt der Antrieb 2 seinen Drehzahl-Sollwert direkt vom Antrieb 1 (aktuelle Drehzahl).

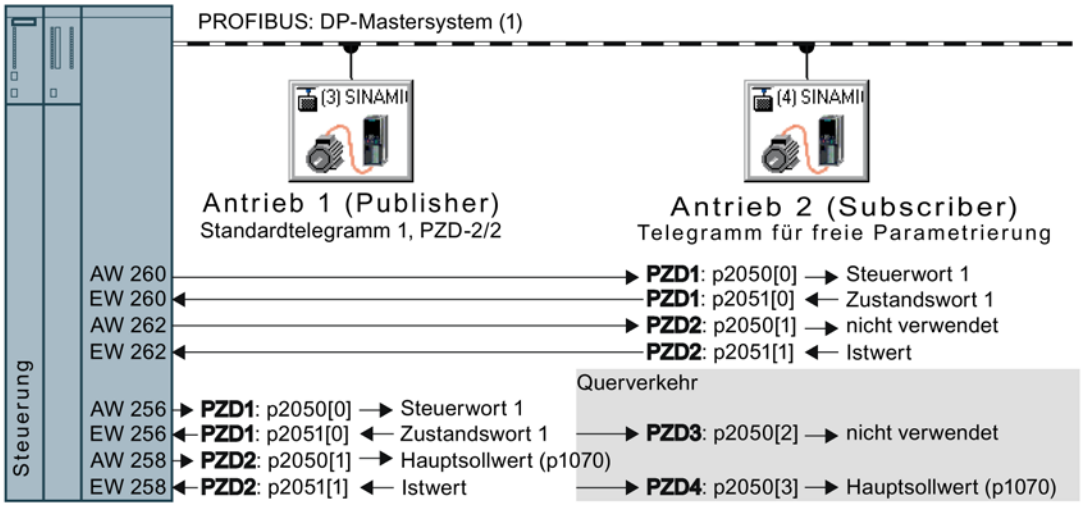


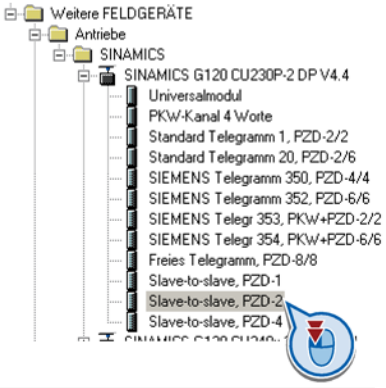
Bild A-2 Kommunikation zur übergeordneten Steuerung und zwischen Antrieben mit Querverkehr

Querverkehr in der Steuerung einstellen

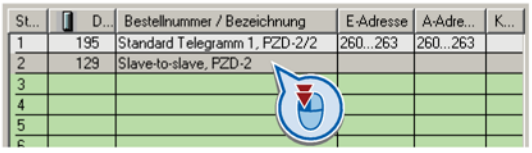
Vorgehen

Um den Querverkehr in der Steuerung einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

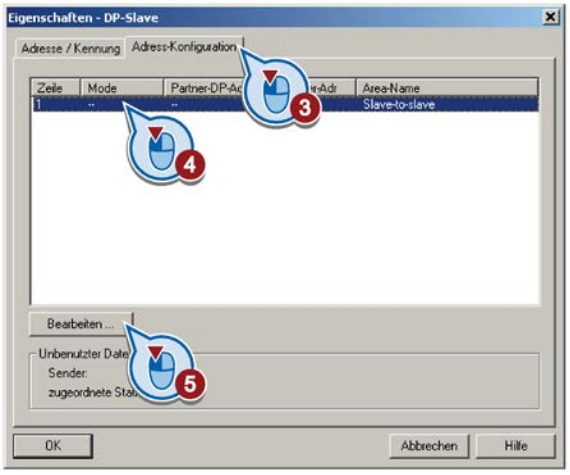
1. Fügen Sie in HW Konfig im Antrieb 2 (Subscriber) ein Querverkehrsobjekt, z. B. "Slave-to-Slave, PZD2", ein.



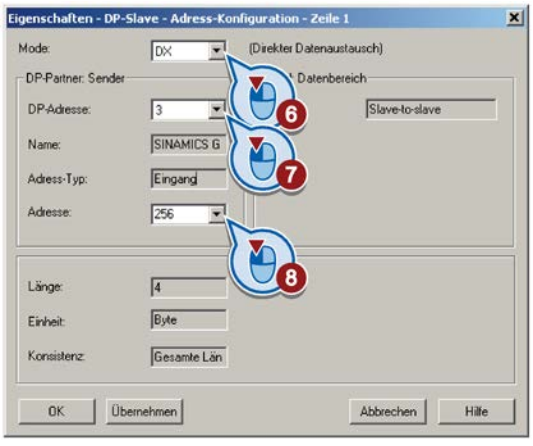
2. Durch einen Doppelklick öffnen Sie das Dialogfeld für die weiteren Einstellungen zum Querverkehr.



3. Aktivieren Sie den Reiter "Adresse-Konfiguration".
4. Markieren Sie die Zeile 1.
5. Öffnen Sie das Dialogfeld, in dem Sie den Publisher und den zu übertragenden Adressbereich festlegen.



6. Wählen Sie DX für direkten Datenaustausch
7. Wählen Sie die Adresse des Antriebs 1 (Publisher)
8. Wählen Sie im Adressfeld die Startadresse, welcher Datenbereich vom Antrieb 1 empfangen wird. Im Beispiel sind dies mit der Startadresse 256 das Zustandswort 1 (PZD1) und der Drehzahl-Istwert.
9. Schließen Sie beide Masken mit OK



- Sie haben den Wertebereich für den Querverkehr festgelegt.

  Der Antrieb 2 empfängt die im Querverkehr gesendeten Daten und schreibt sie in die nächsten verfügbaren Worte, in diesem Fall PZD3 und PZD4.

Einstellungen im Antrieb 2 (Subscriber)

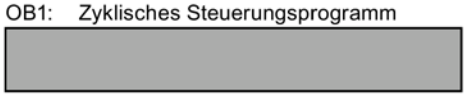
Der Antrieb 2 ist so voreingestellt, dass er seinen Sollwert von der übergeordneten Steuerung empfängt. Damit der Antrieb 2 den vom Antrieb 1 gesendeten Istwert als Sollwert übernimmt, müssen Sie Folgendes einstellen:

- Setzen Sie im Antrieb 2 die PROFIdrive Telegrammauswahl auf "Freie Telegrammprojektierung" (p0922 = 999).
- Setzen Sie im Antrieb 2 die Quelle des Hauptsollwerts auf p1070 = 2050.3.

Der Umrichter zeigt im Parameter r2077 die Adressen der Umrichter, für welche der Querverkehr projektiert ist.

A.1.3.3 Azyklische Kommunikation über DS47 mit PROFIBUS oder PROFINET

OB1: Zyklisches Steuerungsprogramm



Netzwerk 1: Parameter lesen und schreiben

```
// Parameter lesen
      O(
      U     M     9.2
      UN    M     9.1
      )
      O(
      U     M     9.0
      UN    M     9.1
      )
      R     M     9.3

      SPB   RD

// Parameter schreiben
      O(
      U     M     9.3
      UN    M     9.0
      )
      O(
      U     M     9.1
      UN    M     9.0
      )
      R     M     9.2

      SPB   WR
      BEA

RD:   NOP   0
      CALL  FC    1
      BEA
WR:   NOP   0     9.1
      CALL  FC    3
```

M9.0 startet das Lesen von Parametern

M9.1 startet das Schreiben von Parametern

M9.2 zeigt den Lesevorgang an

M9.3 zeigt den Schreibvorgang an

Die Anzahl der gleichzeitigen Aufträge zur azyklischen Kommunikation ist begrenzt. Nähere Informationen finden Sie im http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/15364459 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/15364459).

FC1: PAR_RD

Netzwerk 1: Parameter zum Lesen

```
      L     MB    40
      T     DB1.DBB   0
      L     B#16#01
      T     DB1.DBB   1
      T     DB1.DBB   2
      L     MB    62
      T     DB1.DBB   3
// ---------------------------------------
      L     MW    50
      T     DB1.DBW   6
      L     MB    58
      T     DB1.DBB   5
      L     MW    63
      T     DB1.DBW   8
// ---------------------------------------
      L     MW    52
      T     DB1.DBW   12
      L     MB    59
      T     DB1.DBB   11
      L     MW    65
      T     DB1.DBW   14
// ---------------------------------------
      L     MW    54
      T     DB1.DBW   18
      L     MB    60
      T     DB1.DBB   17
      L     MW    67
      T     DB1.DBW   10
// ---------------------------------------
      L     MW    56
      T     DB1.DBW   24
      L     MB    61
      T     DB1.DBB   23
      L     MW    69
      T     DB1.DBW   26
```

Netzwerk 2: Leseanforderung, Teil 1

```
CALL    SFC    58
  REQ       :=M9.0
  IOID      :=B#16#54
  LADDR     :=W#16#170
  RECNUM    :=B#16#2F
  RECORD    :=P#DB1.DBX0.0 BYTE 28
  RET_VAL   :=MW10
  BUSY      :=M8.1

U     M     8.1
R     M     9.0
S     M     9.2
```

Netzwerk 3: Leseverzögerung nach Leseanforderung

```
U     M     8.1
UN    M     9.1
L     S5T#1s
SS    T     1
U     M     8.3
R     T     1
U     T     1
=     M     8.2
```

Netzwerk 4: Leseanforderung, Teil 2

```
CALL    SFC    59
  REQ       :=M8.2
  IOID      :=B#16#54
  LADDR     :=W#16#170
  RECNUM    :=B#16#2F
  RET_VAL   :=MW12
  BUSY      :=M8.3
  RECORD    :=P#DB2.DBX0.0 BYTE 36

U     M     8.3
R     M     8.2
```

Bild A-3 Lesen von Parametern

Hinweis

Bei PROFINET Standard-Funktionsbausteine (SFB) statt Systemfunktionen (SFC)

Bei der azyklischen Kommunikation über PROFINET müssen Sie die Systemfunktionen wie folgt durch Standardfunktionsbausteine ersetzen:

- SFC 58 → SFB 53
- SFC 59 → SFB 52

Erläuterung zum FC 1

Tabelle A- 3 Auftrag zum Lesen von Parametern

Datenblock DB 1	**Byte n**	**Byte n + 1**	**n**
Header	**Referenz** *MB 40*	**01 hex**: Leseauftrag	0
	01 hex	**Anzahl der Parameter (m)** *MB 62*	2
Adresse Parameter 1	**Attribut** *10 hex: Wert des Parameters*	**Anzahl der Indizes** *MB 58*	4
	Parameternummer *MW 50*		6
	Nummer des 1. Index *MW 63*		8
Adresse Parameter 2	**Attribut** *10 hex: Wert des Parameters*	**Anzahl der Indizes** *MB 59*	10
	Parameternummer *MW 52*		12
	Nummer des 1. Index *MW 65*		14
Adresse Parameter 3	**Attribut** *10 hex: Wert des Parameters*	**Anzahl der Indizes** *MB 60*	16
	Parameternummer *MW 54*		18
	Nummer des 1. Index *MW 67*		20
Adresse Parameter 4	**Attribut** *10 hex: Wert des Parameters*	**Anzahl der Indizes** *MB 61*	22
	Parameternummer *MW 56*		24
	Nummer des 1. Index *MW 69*		26

Der SFC 58 übernimmt die Angaben für die zu lesenden Parameter aus dem DB 1 und schickt diese als Leseanforderung an den Umrichter. Solange dieser Leseauftrag läuft, werden keine weiteren Leseaufträge zugelassen.

Nach der Leseanforderung und einer Wartezeit von einer Sekunde übernimmt die Steuerung die Parameterwerte über den SFC 59 aus dem Umrichter und legt sie im DB 2 ab.

FC3: PAR_WR

Netzwerk 1: Parameter zum Schreiben

```
      L     MB     42
      T     DB3.DBB  0
      L     B#16#02
      T     DB3.DBB  1
      L     B#16#01
      T     DB3.DBB  2
      L     MB     44
      T     DB1.DBB  3
// ---------------------------------------
      L     MW     21
      T     DB3.DBW  6
      L     MW     23
      T     DB3.DBW  8
      L     MW     35
      T     DB3.DBW  12
      L     MB     25
      T     DB3.DBB  10
      L     MB     27
      T     DB3.DBB  11
```

Netzwerk 2: Schreibanforderung

```
CALL   SFC    58
  REQ        :=M9.1
  IOID       :=B#16#54
  LADDR      :=W#16#170
  RECNUM     :=B#16#2F
  RECORD     :=P#DB3.DBX0.0 BYTE 14
  RET_VAL    :=MW10
  BUSY       :=M8.1

U     M      8.1
R     M      9.1
S     M      9.3
```

Bild A-4 Schreiben von Parametern

Erläuterung zum FC 3

Tabelle A- 4 Auftrag zum Ändern von Parametern

Datenblock DB 3	**Byte n**	**Byte n + 1**	**n**
Header	**Referenz** *MB 42*	**02 hex**: Änderungsauftrag	0
	01 hex	**Anzahl der Parameter** *MB 44*	2
Adresse Parameter 1	**10 hex**: Wert des Parameters	**Anzahl der Indizes** *00 hex*	4
	Parameternummer *MW 21*		6
	Nummer des 1. Index *MW 23*		8
Werte Parameter 1	**Format** *MB 25*	**Anzahl der Indexwerte** *MB 27*	10
	Wert des 1. Index *MW35*		12

Der SFC 58 übernimmt die Angaben für die zu schreibenden Parameter aus dem DB 3 und schickt diese an den Umrichter. Solange dieser Schreibauftrag läuft, blockiert der Umrichter weitere Schreibaufträge.

A.2 Weitere Handbücher für Ihren Umrichter

Tabelle A- 5 Handbücher für Ihren Umrichter

Informationstiefe	Handbuch	Inhalt	Verfügbare Sprachen	Download oder Artikelnummer
++	**Getting Started Guide**	Umrichter installieren und in Betrieb nehmen.	englisch, deutsch, italienisch, französisch, spanisch, chinesisch	Download Handbücher ((http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133300) **SINAMICS Manual Collection** Dokumentation auf DVD, Artikelnummer 6SL3097-4CA00-0YG0
+++		Umrichter installieren und in Betrieb nehmen. Beschreibung der Umrichterfunktionen.		
+++	**Funktionshandbuch Einfachpositionierer**	Einfachpositionierer in Betrieb nehmen.	englisch, deutsch, chinesisch	
+++	**Funktionshandbuch Safety Integrated** für die Umrichter SINAMICS G110M, G120, G120C, G120D und SIMATIC ET 200pro FC-2	PROFIsafe konfigurieren. Fehlersichere Funktionen des Umrichters installieren, in Betrieb nehmen und betreiben.		
+++	**Funktionshandbuch Feldbusse** für die Umrichter SINAMICS G120, G120C und G120D	(dieses Handbuch)		
+++	**Listenhandbuch**	Komplette Liste aller Parameter, Warnungen und Störungen. Grafische Funktionspläne.		
+	**Getting Started Guide** für die folgenden SINAMICS G120 Power Module: • PM240, PM250 und PM260 • PM240-2	Power Module installieren	englisch	
+	**Installationsanleitung** für Drosseln, Filter und Bremswiderstände	Komponenten installieren		
+++	**Montagehandbuch** für die folgenden SINAMICS G120 Power Module: • PM240 • PM240-2 • PM250 • PM260	Power Module, Drosseln und Filter installieren. Power Module warten.	englisch, deutsch	
+++	**Betriebsanleitung** für die folgenden Operator Panels: • BOP-2 • IOP	Operator Panels bedienen, Türmontagesatz für IOP montieren.		

Informa-tionstiefe	Handbuch	Inhalt	Verfügbare Sprachen	Download oder Artikel-nummer
+++	**Systemhandbuch** AS-Interface			AS-Interface (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/47052644)

A.3 Neue und erweiterte Funktionen

A.3.1 Firmware Version 4.7 SP3

Modbus-Erweiterungen

- Parity Bit einstellbar
- Write Multiple Holding Register
- Azyklische Kommunikation über DS47
- Analogausgänge mit der Steuerung verschalten

BACnet-Erweiterungen

- Device Name editierbar
- Azyklische Kommunikation über DS47
- Analogausgänge mit der Steuerung verschalten

PROFINET IO

- IP-Adresseingabe über Maske

Neu

- AS-interface - nur für G110M

Index

A

AC/DC Drive-Profil, 82

antriebsunabhängige Kommunikationsobjekte, 182

Applikation

- Parameter zyklisch über PROFIBUS schreiben und lesen, 39

azyklische Kommunikation, 41

B

Betriebsanleitung, 235

C

CAN

- COB, 160
- COB-ID, 161
- EMCY, 160
- Geräteprofil, 160
- NMT, 160
- SDO, 160
- SYNC, 160

CANopen-Kommunikationsprofil, 160

Checkliste

- PROFIBUS, 72
- PROFINET, 61, 81

COB, 160

COB-ID, 161

D

Datenaustausch Feldbus, 226

Datensatz 47 (DS), 233

Datensatz 47 (DS), 41

DS 47, 41

E

Einschaltsperre, 20

EMCY, 160

Ethernet/IP, 77

G

Geräteprofil, 160

Getting Started, 235

Gleichstrombremsung, 25

GSD (Generic Station Description), 74, 216

GSDML (Generic Station Description Markup Language), 61

H

Handbücher

- Download, 235
- Funktionshandbuch Safety Integrated, 235
- Übersicht, 235
- Umrichter-Zubehör, 235

Handlungsanweisung, 11

HW-Konfig (Hardware-Konfiguration), 215, 215

I

Impulsfreigabe, 20

Impulslöschung, 20

IND (Seitenindex), 37, 114

K

Kommunikation
azyklisch, 41
zyklisch, 16

L

Listenhandbuch, 235

M

Manual Collection, 235
Maximale Leitungslänge
Modbus, 120
PROFIBUS, 73
PROFINET, 60
USS, 107
MELD_NAMUR (Störungswort nach VIK-Namur-Definition), 27
Montagehandbuch, 235

N

Netzwerkmanagement (NMT-Service), 162
NMT, 160
Normierung
Feldbus, 226

P

Parameter-Index, 37, 114
Parameterkanal, 34, 112
IND, 37, 114
Parameternummer, 37
Parameterwert, 41
PDO, 169
PROFIBUS, 72
PROFIenergy, 63
PROFIsafe, 217

Q

Querverkehr, 40, 228

R

RS485-Schnittstelle, 106

S

SDO, 160, 166
SDO Dienste, 165
Seitenindex, 37, 114
SIMATIC, 215, 216
STEP 7-Objektmanager, 216
Steuerwort
Steuerwort 1, 20
Steuerwort 2, 23
Steuerwort 3, 25
Steuerwort 2 (STW2), 23
Steuerwort 3 (STW3), 25
STW1 (Steuerwort 1), 20
Subindex, 37, 114
Symbole, 11
SYNC, 160

T

Technologieregler, 25
Telegrammtypen, 217

U

Übersicht
Handbücher, 235
USS (Universelle serielle Schnittstelle), 107, 112

V

Vorgehen, 11

Z

ZSW1 (Zustandswort 1), 22
ZSW3 (Zustandswort 3), 26
Zustandswort
    Zustandswort 1, 22
    Zustandswort 2, 24
    Zustandswort 3, 26
Zustandswort 1 (ZSW2), 24
zyklische Kommunikation, 18

Weitere Informationen

SINAMICS Umrichter:
www.siemens.com/sinamics

Siemens AG
Digital Factory
Motion Control
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
DEUTSCHLAND

Änderungen vorbehalten
© Siemens AG 2014 - 2015

Für weitere Info zu SINAMICS G120 den QR-Code scannen.

www.siemens.com/drives